



ARQUITECTURA



11

MADRID COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS 1933

Sumario: Foto de la portada: S. Vicente, Avila.—La construcción del tapial en la provincia de Albacete, por los arquitectos V. Témes y R. Barrios.—Piscinas de Natación, Dr. Salaya.—Notas de Arquitectura actual en el Extranjero, José de Yarza, arquitecto.—Hotel Cumberland, Londres.—Estudio sobre la flexión lateral, R. Oms, arquitecto.—Villas Levantinas: Penáguila, T. B.—Artículos de revistas.

LA CONSTRUCCION DEL "TAPIAL" EN LA PROVINCIA DE ALBACETE

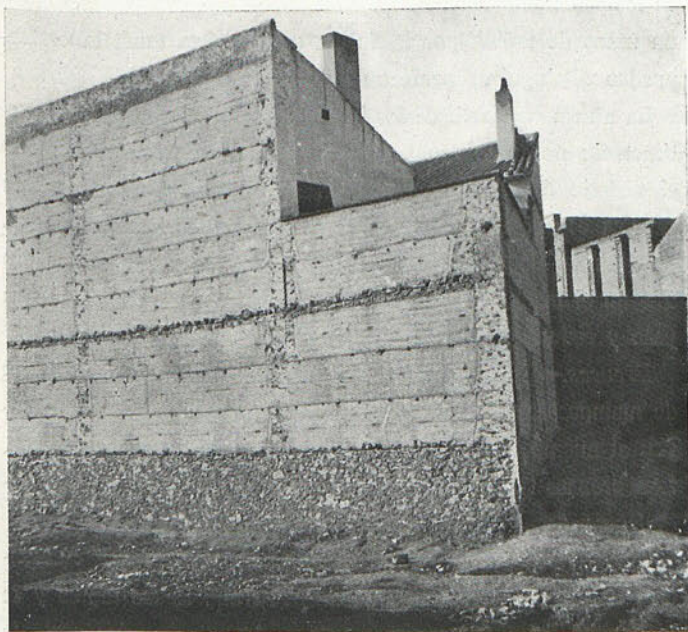
V. TEMES y R. BARRIOS, Arqs.

Las "paredes de tierra", o fábrica de tapial, usado en la construcción en Caldea, Asiria, Egipto, etc., y en España por romanos y árabes es hoy día característica de algunas regiones españolas. En la Mancha, y particularmente en la provincia de Albacete, la mayor parte de las obras que se ejecutan son a base de tapial.

Tierras.—En Albacete, excepto las gredas, casi todas las tierras sirven para hacer tapia, pues abunda la "tierra viva" y de "mucho grano", que tiene arcilla y arena—sin demasia—, y gravilla; estas tierras, que al picarlas hacen terro-

nes, desprovistas de materias orgánicas y mezcladas con "garrofo" (scombros de otras construcciones machacados), son los que se emplean para tapiar.

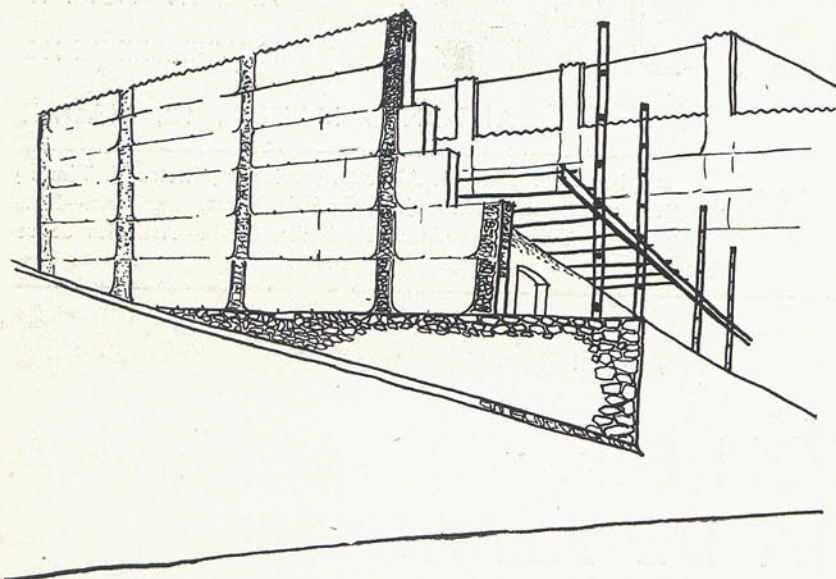
Preparación.—A las tierras procedentes de zanjas y vaciado de sótanos, quitándoles las piedras de tamaño excesivo, dejando sólo la gravilla, se añade el "garrofo" y se humedece ligeramente la mezcla, sin que llegue a hacerse barro al amasarla; está bastante trabajada y a punto de emplearse cuando, tomado un puñado de tierra y dejándolo caer, conserva la forma dada por la mano sin desmoronarse.



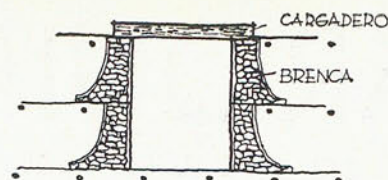
ALBACETE.—CASA DE TAPIAL. ESTRUCTURA DE UN MURO DE CARGA



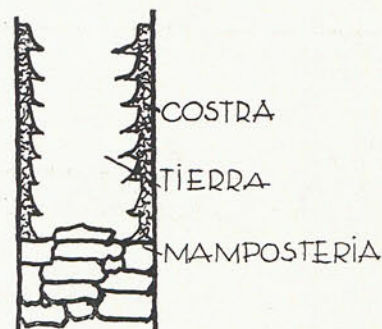
ALBACETE.—RECINTO DE LA FERIA CON MUROS DE TAPIAL



CONSTRUCCION MIXTA DE HIERRO Y TAPIAL



DETALLE DE CONSTRUCCION DE UN HUECO POR MEDIO DE BRENCAS



SECCION DE UN MURO DE TAPIAL CALICASTRO

En las construcciones rurales, o cuando escasea el “garrofo”, se hacen las mismas operaciones con tierra franca—una tercera parte—, arcilla y arena.

Ejecución de la fábrica.—El tapial se construye siempre sobre un zócalo de otra fábrica, que le protege de la humedad (generalmente mampostería de cal grasa y arena). Sobre este zócalo se montan los moldes (tableros o tapias), siendo la separación entre los tableros el espesor que va a tener el muro.

En el zócalo y en la cara que descansa el tapial se dejan unas piedras salientes que hacen de tochos y evitar el resbalamiento de la tapia.

Los operarios que intervienen en la ejecución del tapial son cinco por tablero: dos apisonadores, un amasador y dos peones (cavadores). El amasador suministra la tierra en espuestas (a veces a cinco metros de altura, pues no se construyen andamios), tirándolas a los apisonadores que están dentro del molde, y éstos extienden la primera capa de tierra de ocho o 10 centímetros de espesor, apisonándola. Simultáneamente, en esta tongada se pone “costra” al tapial y se apisona a la vez que la tierra, repitiendo esta operación hasta llegar a las ocho ó 10 tongadas que suele tener un “hilo” la tapia.

Al llegar a las últimas tongadas se introducen los codales, y sobre ellos se echan y apisonan las últimas capas; estos “codales” se sacan una vez terminado el apoyo a los tableros para construir el hilo inmediato superior.

Cuando se ha llenado toda la altura del molde, se desmonta éste y se vuelve a armar en la misma hilada para construir ésta.

La operación del apisonado es muy importante, y de él depende en gran parte la resistencia y duración de la tapia; por eso, esta operación la realizan oficiales prácticos que, al mis-

mo tiempo que la ejecutan, ven “lo que pide la tapia”, y si va o no falta de hueso (canto y garrofo).

El apisonado debe hacerse llevando el pisón vertical, con el canto inferior normal al tablero y levantando el pisón de modo que la “vara dé en la oreja”.

El sonido del pisón debe ser claro y percibirse desde bastante distancia; cuando la mezcla no está bien hecha o el apisonado no se ejecuta bien, es el ruido del pisón quien primero lo delata.

El calicastro o costra que se pone al tapial es una mezcla de arena (tres partes) y arena (una parte) en el mismo estado de humedad que la tierra; esta mezcla se extiende a lo largo de los tableros y arrimada a ellos. Si se observa la sección de un muro de tapial, por la forma que en ésta toma la costra, pueden distinguirse perfectamente las tongadas.

La altura corriente de los hilos de tapial es de 80 u 85 centímetros; no se dan mayores alturas por no resultar cómodo el trabajo dentro de los moldes. El espesor mínimo de esta fábrica es el de 45 centímetros, y el más corriente, el de 50. Las juntas de los bloques, lo más corriente es hacerlas sin ningún elemento de enlace; en los pueblos suelen hacerse con yeso y redondeándolas en su parte inferior (“fraileros”).

Brencas.—En el tapial, las jambas de los huecos se hacen de mampostería con mortero de yeso (brencas), y se construyen al mismo tiempo que el hilo de la tapia a que pertenecen. Las brencas protegen al tapial y sirven de apoyo a los cargaderos.

También se hacen de mampostería las esquinas y encuentros de muros, pues así se facilita la traba de las tapias y se protege la fábrica de roces y golpes. Aunque lo más corriente es hacer de mampostería las soleras de apoyo de las viguetas

o maderos de piso, con frecuencia se hacen de hormigón, de madera o con dos o tres hiladas de ladrillo a modo de verdugadas.

En algunos pueblos de la Mancha, los encuentros de muros, en vez de hacerlos de mampostería, los hacen poniendo en los moldes rollizos, que luego quedan embebidos en la tierra y entrecruzados normalmente.

Revestimientos.—Aun cuando el tapial admite toda clase de revestimientos, nos referimos a los más corrientes en la región que nos ocupa. Cuando se trata de fachadas o muros exteriores, se maestran con cal (una parte) y arena (tres partes), enluciéndose luego con cal y arena más finas, y llevando, por último, una pintura a base de cal o de cemento. También se suele usar el yeso en vez de la cal para el maestrado, enluciéndose con yeso, y luego la pintura.

En las construcciones rurales y en las de poca importancia se da directamente sobre la costra o tierra (según sea o no calicastro), una lechada de cal. Cuando se trata de muros interiores, se hace un maestrado de yeso y arena, enlucido de yeso y pintura; si las tapias están bien lisas, sólo se hace el enlucido.

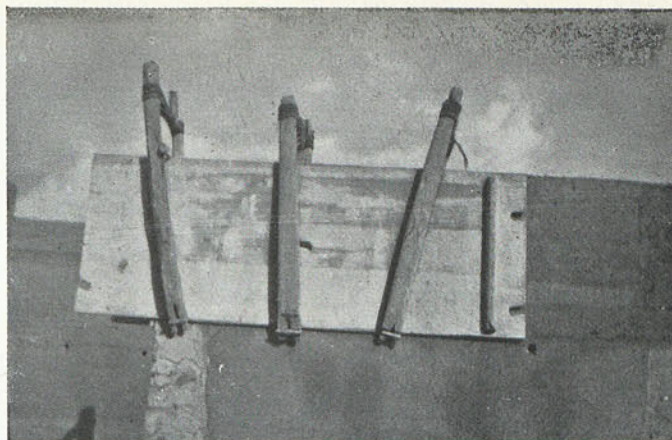
Los revestimientos deben hacerse cuando las tapias están bien secas; esto se conoce por el aspecto blanquecino que toma la costra al cabo de ocho o diez días.

Características de la fábrica de tapial.—Una de las fundamentales es la *economía*. En Albacete el precio de tapial hecho con tierra y “garrofo” calicastro es de 12 pesetas por metro cúbico; cuando no lleva costra se trabaja desde cinco pesetas, y cuando es sólo tierra, sin “garrofo”, se trabaja desde tres pesetas.

Rapidez en su ejecución.—Suponiendo una cuadrilla trabajando en hilo corrido en una planta principal y con espesor de 50 centímetros, construyen un tablero por hora, siendo, por tanto, el rendimiento diario 8, 1,40, 0,85, 0,50, igual a 4,76 metros cúbicos.

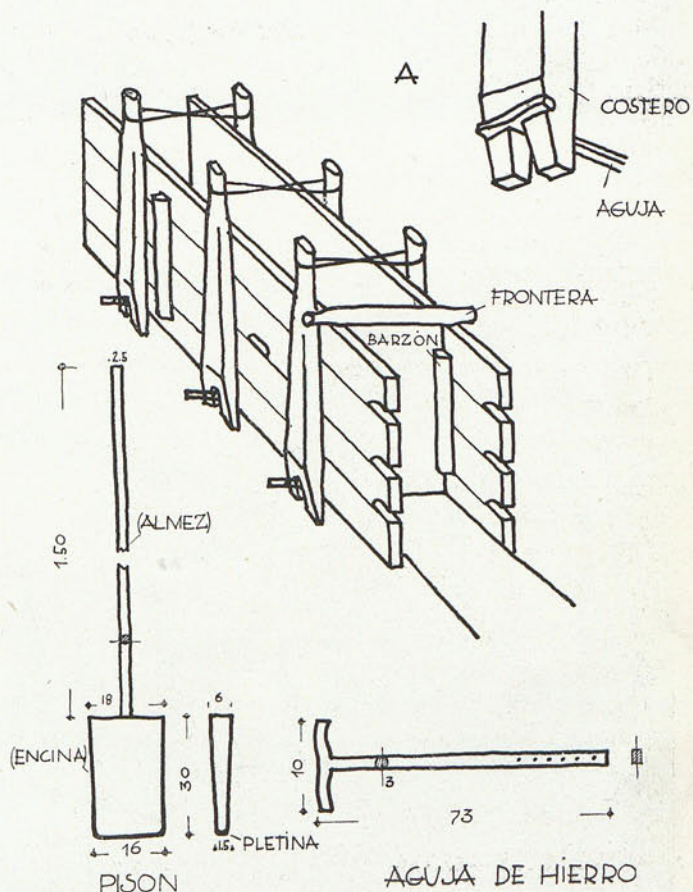
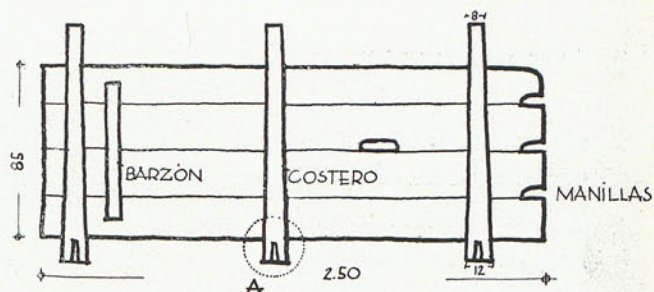
Sus grandes condiciones aislantes.—Muy apreciables en esta región, de temperaturas extremas. Es incombustible y de gran duración y resistencia. El peso de esta fábrica es de 2.000 kilogramos por metro cúbico.

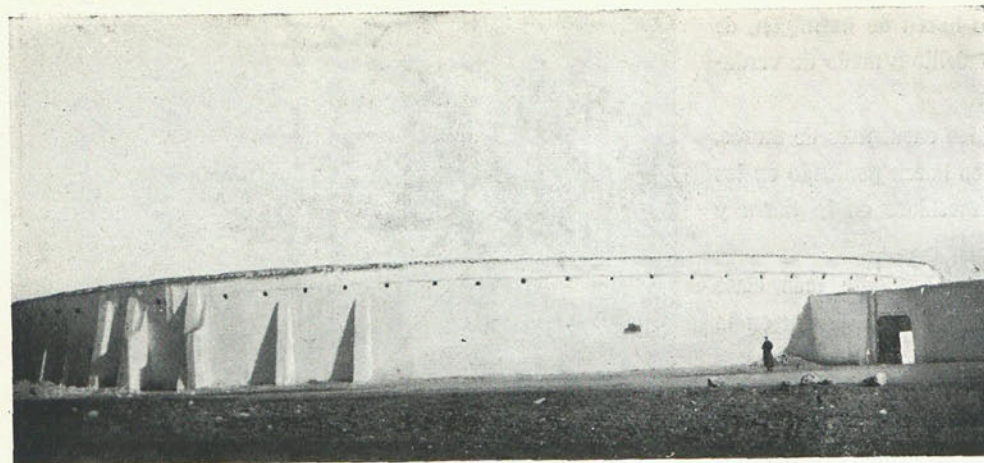
Duración y resistencia.—Podrían citarse numerosos ejemplos de obras construídas a base de tapial, y que ponen de manifiesto su duración y resistencia. La torre de la iglesia de San Juan Bautista (1529), derribada hace unos años, era de sillería la *mitad superior* y de tapia la *inferior*. El recinto de la Feria (1783) tiene sus muros curvos de tapial. El antiguo convento de San Lorenzo Justiniano fué reformado para instalar en él la Delegación de Hacienda, observándose la falta de cargaderos en los huecos (en algunas épocas era corriente en la fábrica de tapial abrirllos después de hechos los muros). El fortín árabe, desaparecido hace poco tiempo; la plaza de toros vieja, que prestó servicio durante más de cien años, y



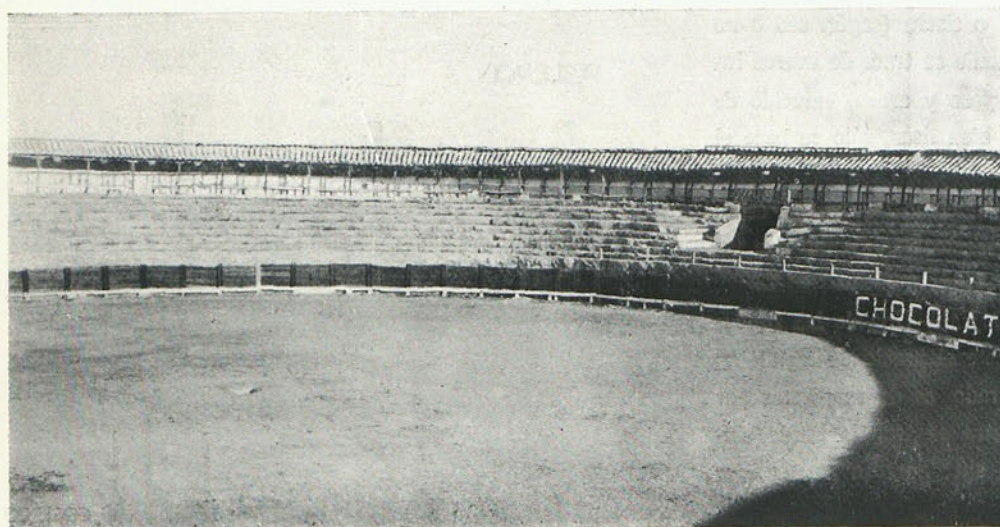
MOLDE COLOCADO EN OBRA

TABLERO





PLAZA DE TOROS DE QUINTANAR
DE LA ORDEN, CONSTRUIDA CON
TAPIAL EN 1890. CAPACIDAD 6.000
ESPECTADORES



INTERIOR DE LA PLAZA. TODOS
LOS MUROS, INCLUSO LAS CONTRA-
BARRERAS, SON DE TAPIAL
DE TIERRA SOLA ENCALADO



DETALLE DE LOS CONTRA-
FUERTES

conserva en sus murallas las aspilleras abiertas durante la última guerra carlista, al ser utilizada como fuerte, y, por último, alguna de las antiguas fábricas que en la actualidad funcionan en Albacete son construcciones que nos demuestran el comportamiento del tapial en el transcurso del tiempo.

En los pueblos manchegos recordamos, entre otros ejemplos de duración y resistencia de las fábricas de tapial, las plazas de toros de Quintanar de la Orden y Tembleque (Toledo), Belmonte, Villamayor de Santiago y Pozo Rubio (Cuenca), Tarazona de la Mancha y Munera (Albacete), etc., etcétera, siendo de advertir que en la mayoría de las plazas antes mencionadas se congregan de 6.000 a 8.000 almas.

En la actualidad se construyen en Albacete casas de tres y cuatro plantas con muros de carga de tapial.

Los ensayos realizados en el Laboratorio Central de la Escuela de Ingenieros de Caminos han dado el siguiente resultado, como carga de rotura a la compresión:

Tapial con costra y "garrofo" (procedente de la casa-tapón de la calle Mayor).....	14,4 Kgs./cm ² .
Tapial de tierra sola (derribos de la Plaza de Toros).....	14,2 Kgs./cm ² .

La rotura en ambas probetas ha tenido lugar por disgregación de la masa, iniciándose en la de tapial con costra por la separación de la costra.

Hay que tener en cuenta que las probetas de fábrica de tapial están en condiciones muy desfavorables para estos ensa-

yos, por la dificultad que supone el lograr probetas de pequeño tamaño y de caras paralelas.

Las condiciones características citadas anteriormente hacen que la fábrica de tapial, convenientemente protegida de la humedad por zócalos, aleros, albardillas, revestimientos, etcétera (y particularmente, durante su ejecución, de las lluvias y heladas, para lo cual deja de trabajarse en los meses crudos de invierno), sean insubstituíbles en esta región.

Aunque nos hemos referido a la provincia de Albacete en particular, en las provincias manchegas, en las de Madrid, Avila, León, Zamora, Córdoba, Granada, etc., existen construcciones de esta fábrica, siendo difícil precisar cuándo se trata de tapial y cuándo de verdaderos hormigones, como sucede en las construcciones de origen árabe, y de las que tenemos bastantes ejemplos.

En algunas de las citadas provincias se sigue construyendo. Pero en otras, y a pesar de sus magníficas cualidades y de abundar en ellas las tierras "centenales" (inmejorables para hacer tapias), se va relegando su uso injustamente, para dar paso a otros materiales, que a veces escasean en la región de que se trata, y cuyo empleo caprichoso perjudica a la construcción en su aspecto económico principalmente. Por esta razón, y dada la afición que modernamente se ha despertado al estudio de la casa rural y construcciones agrícolas, al lado de los estudios realizados para mejorar sus condiciones de vida y funcionamiento, deberá figurar uno detallado de los materiales a emplear, cuya importancia en esta clase de obras es decisiva.

CASA EN ALBACETE

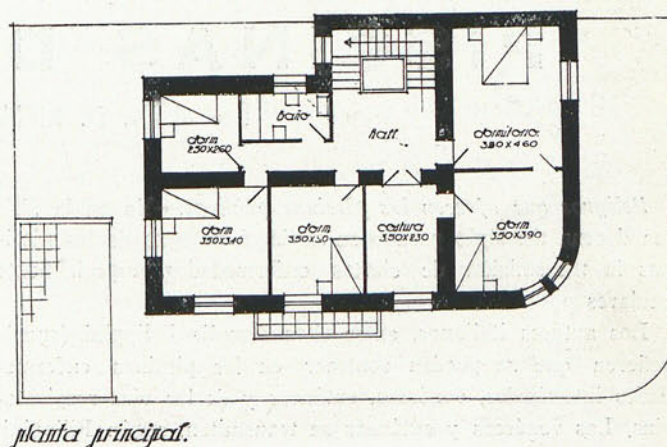
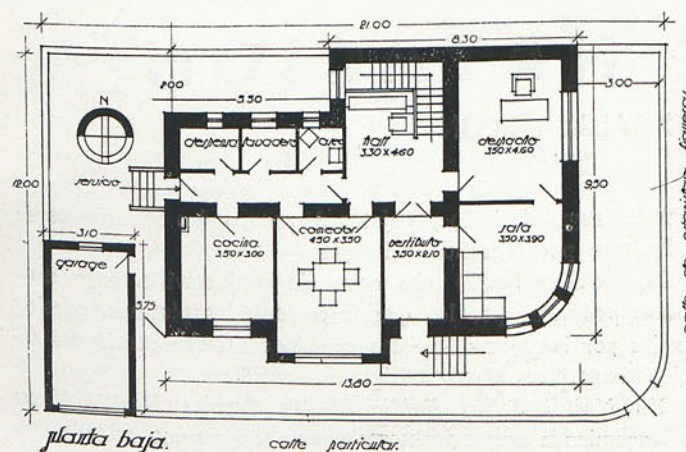
Arqs., V. TÉMES y R. BARRIOS

Se trata de una construcción a base de tapial, elemento característico de la región.

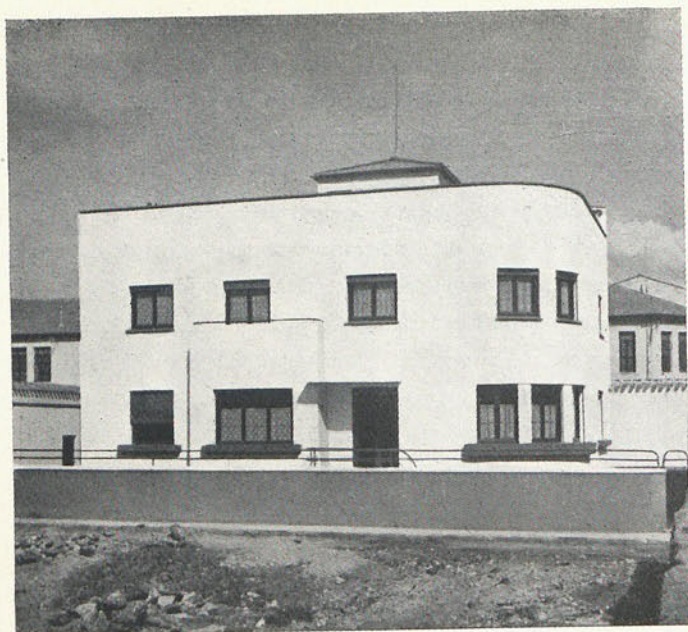
El edificio consta de planta baja, planta principal, semisótano y una habitación en la planta de terrazas; tiene también un garaje que puede utilizarse independientemente de la misma.

Los muros de carga son de tapial, sobre zócalo de mampostería; los pisos bajos y de terrazas son de viguetas de hierro, y el de la planta principal, de madera con bovedilla de yeso.

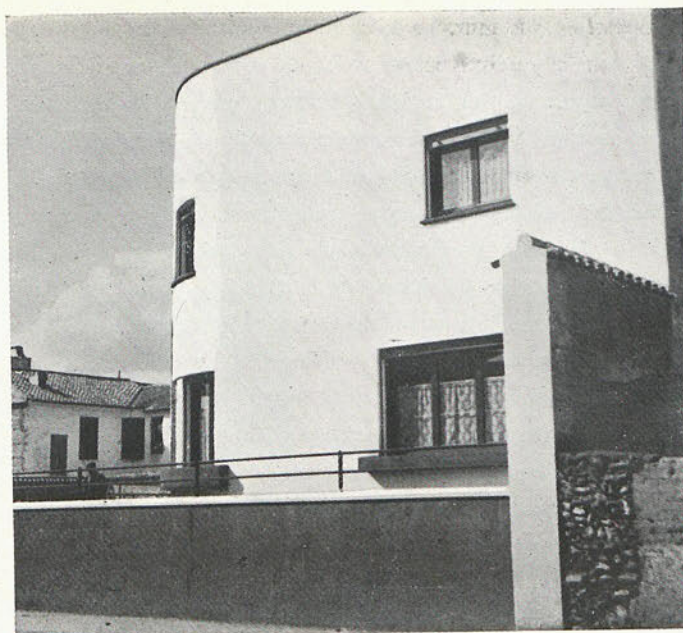
La superficie edificada es de 122 metros cuadrados, y el coste total (incluido saneamiento, calefacción y garaje), ha sido de 32.400 pesetas.



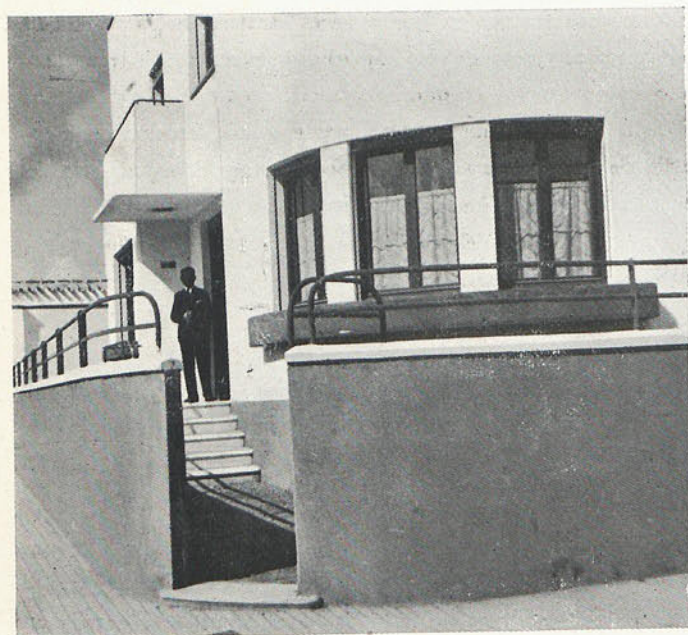
CASA EN ALBACETE



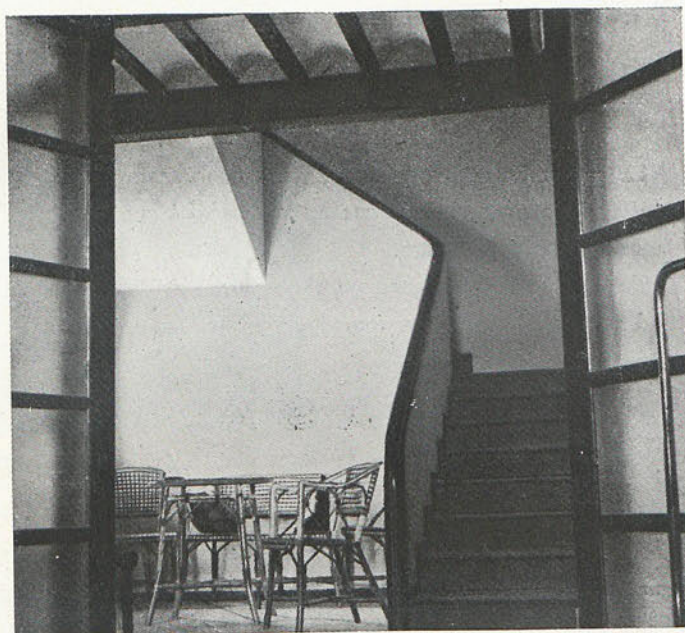
CASA EN ALBACETE. ARQS., V. TEMES Y R. BARRIOS



FACHADA LATERAL



DETALLE DEL EXTERIOR



VESTIBULO Y ESCALERA

PISCINAS DE NATACIÓN

Por el Dr. D. RICARDO SALAYA LEÓN

Peligros que ofrecen las piscinas públicas.—Ya en la última decena del siglo pasado se atribuyó al agua de las piscinas la transmisión de ciertas enfermedades, especialmente oculares

Los autores italianos, entre ellos Azeglio Filippini (1924), refieren que se pueden contraer en las piscinas enfermedades intestinales, venéreas, cutáneas y de las vías respiratorias. Las venéreas y cutáneas se transmiten, según Filippini,

por las ropas de baño y objetos de aseo, y las intestinales se adquieren por ingestión del agua.

H. Ilzhöfer (1928) cita casos de conjuntivitis muy molestas padecidas por los que frecuentan las piscinas, ocasionadas por las aguas de éstas cuando contienen cantidades de cloro superiores a 0,07 miligramos por litro.

En *United States Public Health Service Health News* se recomienda encarecidamente que se tenga sumo cuidado con

el piso de las cabinas, para evitar la propagación de las tricofitos de los pies.

Los peligros de contagio en las piscinas son debidos a diversas causas, entre las cuales se encuentran principalmente las siguientes:

1.^a Empleo de aguas que ya estaban contaminadas antes de entrar en las piscinas.

2.^a Contaminación de las aguas dentro de las piscinas, por las aportaciones de los bañistas.

3.^a Uso en común, sin la debida limpieza y esterilización, de trajes de baño, objetos de tocador, etc.

4.^a Falta de limpieza de los pisos de los cuartos de aseo y dependencias de las piscinas que los bañistas recorren sin calzado.

5.^a Disminución de resistencia a la infección, debida a la excesiva duración de los baños y a la prolongada permanencia con los trajes húmedos después de salir del agua.

6.^a Abuso y aplicación anticientífica y desmedida de los baños de sol.

Medidas encaminadas a evitar los peligros anteriormente anotados.—En un artículo publicado (1916) (11) en *Municipal Engineering and the Sanitary Record* se hacía notar que la renovación continua del agua de las piscinas resulta onerosa, y que en la mayor parte de los casos no reúne mejores condiciones higiénicas que el agua varias veces empleada, pero convenientemente depurada. En el mismo año, Max Levin opina que no es suficiente la filtración para eliminar los microorganismos de las aguas de las piscinas, y que es preciso añadir un antiséptico que actúe continuamente y sea de tal naturaleza que no resulte perjudicial para los bañistas. La adición periódica de hipoclorito de cal no responde a estas indicaciones por su acción irritante sobre los ojos y, probablemente también, sobre los dientes, por lo cual pensó el autor añadir sulfato de cobre en la proporción de un gramo por metro cúbico de agua tres veces por semana y en el momento de abrir la piscina al servicio público, empleando solamente el hipoclorito a intervalos largos de tiempo y como complemento de la acción del sulfato de cobre.

J. W. Robinson propone:

1.^o Disposición adecuada de los orificios de entrada y salida del agua para evitar el "ángulo muerto" y, por tanto, el estancamiento en estos sitios.

2.^o Fijación del tiempo de renovación del agua según el número de bañistas, exigiendo que la superficie líquida esté siempre en movimiento hacia el rebosadero.

3.^o Perfeccionamiento de los procedimientos de limpieza (espumado) de la superficie del agua y examen bacteriológico de diversas muestras de líquido para determinar la presencia de gérmenes patógenos.

E. Link y R. Schober, al describir la piscina de Stuttgart, indican que en ella se emplean con satisfactorios resultados la filtración rápida y el cloro gaseoso. De este modo puede renovarse el agua de las piscinas cada tres o cuatro semanas. El sedimento reunido en el fondo de la misma, que es debido a coagulaciones originadas por el cloro, debe separarse todas las semanas.

Según Richelmann, es conveniente hacer el tratamiento de las aguas de las piscinas con el agua de cloro, siguiendo el procedimiento de Orstein, a razón de 0,5 a un gramo de cloro por metro cúbico de líquido. Antes de este tratamiento, el agua pasa por un desgrosador; a continuación se la hace

caer en cascada, para su aireamiento; después se filtra por grava, y, por último, se aplica el procedimiento de Orstein.

Nachtigall hace notar los buenos resultados que se obtienen con el cloro cuando existe libre este elemento químico en la proporción de 0,2 miligramos por litro de agua, pues no se encuentra el *B. coli* en 100 c. c., y el número total de gérmenes es inferior a 1.000 por c. c. Cuando existen 0,5 miligramos de cloro libre, el número de gérmenes es inferior a 100 por c. c., pero resulta entonces este agua molesta para los bañistas. Prácticamente deben añadirse 0,65 miligramos por litro para que el agua, previa circulación y filtración, resulte estéril y transparente. En casos de epidemias debe llegarse, según el autor, a la adición de dos a tres miligramos por litro.

Thomas, con su trabajo sobre la filtración continua del agua de las piscinas, presentado en el Congreso del Institut Sanitaire de Hull de 1923, promovió un debate a este respecto. En efecto, sin la aplicación de los métodos de filtración continua, el agua de las piscinas se corrompe en veinticuatro horas, y resulta extraordinariamente contaminada si se deja en las piscinas durante varios días.

Desde el punto de vista económico, estos procedimientos son francamente superiores a los antiguos, que consistían en cambiar el agua diariamente o varias veces por semana; además de esta desinfección eficaz, sería conveniente renovar el agua cuatro o cinco veces durante el estío, y por lo menos una vez en el invierno.

Bordas, después de hacer un estudio detenido de las piscinas de París, aconseja una purificación física, bacteriana y química por sedimentación, coagulación, filtración, esterilización y mineralización del agua. El empleo del sulfato de cobre ha sido desterrado, porque si bien retarda el desarrollo de ciertas algas, posee el inconveniente de irritar la conjuntiva de los ojos de los bañistas.

Azeglio Filippini considera suficiente para evitar las enfermedades del aparato respiratorio, así como las venéreas y cutáneas, seguir las reglas de higiene personal corrientes.

Por lo que respecta a las afecciones auriculares y oculares, y en general a aquellas de que pueden ser vectores las aguas de las piscinas, opina que son evitables adoptando las siguientes medidas: "Las dimensiones de las piscinas y edificaciones anejas deben ser proporcionadas a las exigencias de los servicios. Es indispensable que las instalaciones dedicadas a los nadadores estén separadas de las de los bañistas. La profundidad de las piscinas destinadas a estos últimos será de 0,60 a 1,20 metros, y las de los primeros, de tres a cuatro metros cerca del trampolín. El borde de las piscinas estará 40 a 80 centímetros por encima del nivel del agua, para evitar el desbordamiento de ésta. Los muros deben ser impermeables, con revestimiento liso, de color claro, ángulos redondeados y escaleras no resbaladizas. El agua que salpique fuera de la piscina no debe volver a ésta."

Según el autor que nos ocupa, en los Estados Unidos han sido adoptados ciertos índices para establecer la relación entre el número de bañistas, la capacidad de la piscina y la cantidad de agua que debe reponerse; pero, según Filippini, no se tiene en cuenta ni el agua renovada ni la desinfección, factores que considera de importancia suma.

Con objeto de evitar estas deficiencias, ha propuesto G. M. Fair un índice de contaminación, como él le llama, dado por la relación entre el número de bañistas y la cantidad de agua ex-

presada en millones de gallones, desinfectada por semana, más el agua nueva añadida para reponer las pérdidas. De este modo, si la capacidad de la piscina es de 75.000 gallones, el número de bañistas por semana de 450, el número de gallones para compensar pérdidas 14.000, y el de desinfecciones en el citado espacio de tiempo dos, tendremos: $(75 \times 2) + 14 = 164$, de donde $450 : 164 = 2,7$, índice de contaminación.

Otro índice dado también por Fair es el de "estancamiento", y se expresa por la relación entre el número de bañistas y la cantidad de agua filtrada que se renueva por circulación. En el ejemplo anterior se renueva diariamente el agua en la proporción de 96 por 100, lo que corresponde a 72.000 gallones por día y a 432.000 cada seis días. Si se añade a esta cifra la de 14.000 gallones para reponer las pérdidas, se tiene:

$$432 + 14 = 446, \text{ de donde } \frac{450}{446} = 1 \text{ aproximadamente.}$$

Se consideran las piscinas de buenas condiciones cuando el valor de estos dos índices está comprendido entre 0,5 y 2.

El autor recomienda como desinfectante el cloro, ya sea añadido directamente al agua en las mismas piscinas, lo cual tiene la ventaja de actuar a la vez sobre las paredes y fondo de las mismas, ya agregándole al agua evacuada antes de volver a entrar. El cloro puede emplearse al estado líquido o utilizar el hipoclorito; en este último caso son suficientes ocho o nueve gramos por metro cúbico.

Nowotny recomienda, como resultado de la experiencia adquirida por él en Francfort, la aplicación del cloro para la depuración del agua, primero en cantidad de un miligramo por litro y luego aumentando la dosis a 1,5 miligramos. La aplicación de este antiséptico debe hacerse en el fondo y no en la superficie.

Giorgio Graziadei, al tratar de la depuración de las aguas de una piscina de Turín, describe las operaciones que en ella se efectúan, que son:

1.^a El agua se hace circular por unos cilindros de hierro llamados hervidores, en los cuales existen unos serpentines por donde pasa vapor de agua a presión elevada que calienta el líquido de la piscina a 25 grados centígrados.

2.^a En esta circulación continua el agua es filtrada al atravesar un desgrosador de grava y arena, que tiene un rendimiento de 140 metros cúbicos en doce horas. En estos filtros son retenidos los precipitados que se forman al calentar el agua, los originados por la aireación y también por los tratamientos a que el agua se somete.

3.^a Dos veces por semana se adicionan al agua 1.500 gramos de sulfato de alúmina, y se completa la acción depuradora coagulante de éste añadiendo cloruro de cal con el 33 por 100 de cloro activo, a razón de 100 gramos diarios, cantidad suficiente, no sólo para matar al *B. coli*, sino para reducir a mínimas proporciones el número de saprofitos. Añadiendo 0,12 miligramos de cloro activo se conserva el agua en excelentes condiciones desde el punto de vista bacteriológico, siempre que esta adición se complete con el tratamiento por el sulfato de alúmina y la filtración continua. El agua de la piscina se renueva mensualmente.

Bowes indica, para la desinfección eficaz del agua, la presencia constante de cloro libre en cantidad de 0,2 a 0,5 partes por millón.

Dunham es también partidario de la esterilización continua por medio del cloro, adicionando cantidad suficiente para

que exista un sobrante que oscile entre 0,1 y 0,5 partes por millón. Es indudable que resultará tanto más fácil conservar esta proporción cuanto menor sea la cantidad de materia orgánica del agua.

Además, debe limpiarse con frecuencia la piscina, teniendo en cuenta su capacidad, la cual ha de estar en relación directa con el número de bañistas que hayan de utilizarla al mismo tiempo, admitiendo para cada uno de ellos 50 gallo- nes de agua (225 litros). La superficie utilizable por individuo debe ser, como mínimo, de 27 pies cuadrados (2,51 metros cuadrados).

El Servicio de Sanidad e Higiene pública de los Estados Unidos (9) recomienda muy singularmente el lavado de los pies y el uso de zapatillas, para evitar la tricofitosis; pero advirtiéndole que no deben ser tolerados los recipientes que suelen utilizarse en esta clase de establecimientos para estos menesteres. Respecto a la cantidad de agua por bañista, indica la ya conocida de 50 gallones. La esterilización del agua debe ser obligatoria, a menos que la renovación sea tal que evite toda posibilidad de contaminación inmediata. El tratamiento por el cloro puede ser intermitente, pero es mucho mejor continuo.

El Ministerio de Higiene de Inglaterra es partidario de la filtración y aplicación continua del cloro en cantidades de 0,2 a 0,5 por 1.000.000. En vez del cloro puede utilizarse la cloramina, que tiene la ventaja de no sufrir pérdidas por la presencia de materia orgánica. La reacción del agua de la piscina debe ser alcalina, para lo cual se le añade antes de filtrarla cierta cantidad de cal.

J. H. Coste recomienda como método eficaz y económico la filtración continua, precedida de coagulación química y seguida de un tratamiento por el cloro.

Un procedimiento moderno aconsejado para la depuración de las aguas de las piscinas es el que tiene como fundamento la acción bactericida de ciertos metales—plata, cobre, oro, plata con pequeñas cantidades de paladio, etc.—, cuando éstos se hallan en un grado de división extraordinaria.

Comprobación de la depuración del agua en las piscinas.—Azeglio Filippini, al referirse a lo que en los Estados Unidos se realiza para comprobar la riqueza bacteriana del agua de las piscinas, dice que no debe haber más de 1.000 gérmenes por centímetro cúbico, y que el *B. coli* no debe estar presente en menos de un centímetro cúbico. La investigación del amoníaco y del ácido nitroso debe practicarse, porque su presencia es signo evidente de una gran impurificación del agua.

El análisis bacteriológico de las aguas sólo puede servir, según Ilzhöfer, como indicador del funcionamiento de los aparatos de filtración y cloración. Según este autor, no debe considerarse necesaria una esterilización completa de las aguas; basta con que el *B. coli* no se encuentre en 10 centímetros cúbicos de la muestra.

Respecto a la dosificación del cloro, debe hallarse éste en tal cantidad, que resulte positiva la reacción bencídica, pero sin exceder de 0,35 a 0,40 miligramos el cloro libre por litro. Como este antiséptico es absorbido por las materias orgánicas, su adición ha de ser constante y continua.

Normas a que debe ajustarse el funcionamiento de las piscinas.—El excelentísimo Ayuntamiento de Madrid publicó en su *Boletín* número 1.855, correspondiente al 20 de julio de 1932, página 574, el acuerdo siguiente:

"71. Aprobar, de conformidad con la Junta Municipal de Sanidad, las normas que al final se expresan, a que habrán de ajustarse las piscinas de natación para su instalación y funcionamiento, añadiéndose a las mismas otra que disponga: la Empresa nombrará un médico para cada piscina, con el fin de que reconozca a los individuos que se vayan a bañar, no consintiendo el baño al que padezca enfermedad que pueda contagiar a los demás bañistas. Estos médicos, bajo su responsabilidad, enviarán diariamente una muestra del agua de las piscinas al Laboratorio Municipal, para su análisis, con arreglo a lo dispuesto en la base cuarta de las que se citan:

1.^a Las piscinas deben tener entrada y salida de agua en relación con la capacidad de la piscina.

2.^a La entrada del agua se efectuará por el fondo, y la salida por orificios situados a nivel de la superficie del agua, una vez llena la piscina.

3.^a El agua de abastecimiento de las piscinas deberá ser siempre potable.

4.^a Debe hacerse el análisis bacteriológico frecuente del agua de la piscina para determinar su grado de polución y el plazo en que debe ser vaciada y limpia, y asegurar la debida vigilancia sanitaria.

5.^a Aneja a la piscina debe habilitarse una sección de duchas en número suficiente, provistas de desagüe.

6.^a Debe hacerse obligatorio, antes de entrar en la piscina, la ducha y el jabonado.

7.^a Si, a pesar del cumplimiento de las anteriores normas, el análisis del agua revelase peligrosa contaminación, lo que no es de esperar, se hará de modo continuo, y por el procedimiento que se considere más económico, sencillo y eficaz, la fosilización, cloración, clorización o cloraminación del agua.

8.^a Las piscinas estarán dotadas de revestimiento continuo de cemento.

9.^a La arena de los espacios destinados a los bañistas será limpia y de río.

10. Se instalarán escupideras de agua corriente en los andenes, en proporción de una por cada 10 metros cuadrados, como mínimo.

11. Existirá una instalación de retretes y urinarios para los dos sexos en número suficiente, teniendo en cuenta la capacidad de las piscinas.

12. Se prohibirá el acceso a la piscina a todo individuo sospechoso de enfermedad de la piel, del cuero cabelludo o de los ojos, o cualquiera otra enfermedad infectocontagiosa.

13. Se prohibirá también el acceso a los espacios dedicados a los bañistas a toda persona con calzado de calle.

14. Se prohibirá y sancionará severamente arrojar al suelo esputos o inmundicias.

15. Las prohibiciones que se marcan en esta reglamentación se harán ostensibles en grandes carteles colcados en los sitios adecuados.

16. Existirá un botiquín de urgencia a cargo de un médico y dotado del material e instrumental quirúrgico que se exige en los campos de deportes.

17. Deberán disponer de un aparato de respiración artificial.

18. Cuando no viertan los desagües a la atarjea se depurará el agua de los mismos.

19. No se autorizará el funcionamiento de ninguna piscina sin el informe previo del Delegado de Sanidad, para asegurar el más exacto cumplimiento de esta reglamentación."

Estas bases, promulgadas con oportunidad y acierto incuestionables, convendría completarlas, a nuestro modesto juicio, con las siguientes adiciones y aclaraciones, deducidas de todo lo que llevamos transcrito:

a) La capacidad debe ser de 2,5 metros cuadrados de superficie por bañista, no permitiéndose en momento alguno que pueda haber dentro de la piscina mayor número de individuos de los que permita el área de la misma, teniendo en cuenta la relación indicada.

b) En la construcción de las piscinas se exigirá "los ángulos en redondo".

c) En la circulación del agua se evitará la formación de remansos o "ángulos muertos".

d) Tendrán las piscinas en los bordes una canal adecuada para evitar que el agua, al salpicar, o la que lleven los bañistas al salir del baño, vuelva a la piscina.

e) Los bañistas deberán utilizar un calzado especial para andar por fuera de la piscina.

f) No se podrán utilizar las ropas de baño, objetos de aseo, etcétera, de uso común si no han sido previamente esterilizados, para lo cual estos establecimientos deberán poseer instalaciones apropiadas para este objeto.

g) Queda prohibido terminantemente el empleo de baldes u otros recipientes similares para el lavado de los pies.

h) Las condiciones higiénicas del agua serán vigiladas constantemente en cuanto se refiere a sus caracteres físicos, químicos y bacteriológicos. Al efecto se comprobarán la limpidez y transparencia del agua, que deben ser tales que se vea claramente el fondo estando las aguas tranquilas a la profundidad de dos metros. Se investigarán el amoníaco y el ácido nítrico, por ser la presencia de estos cuerpos indicación evidente de la impureza del agua. Si para purificar ésta se aplica la cloración, el cloro libre no debe hallarse en proporción inferior a 0,2 ni exceder de 0,5 miligramos por litro. Esta determinación se hará preferentemente por el procedimiento de la ortotoluidina, prescrito en los *Standard Methods of Water Analysis*, edición de 1933, página 44, publicados por "American Public Health Association New York, E. U. A.". La investigación bacteriológica ha de hacerse ineludiblemente, teniendo en cuenta que el agua de las piscinas es involuntariamente ingerida por los bañistas, por lo cual debe aplicarse en esta investigación el mismo criterio que rige el análisis bacteriológico de las aguas de bebida. Por lo tanto, el número de gérmenes saprofitos por centímetro cúbico no debe exceder de 1.000, que es la cifra máxima admitida por la mayor parte de los investigadores que más se han distinguido en el estudio higiénico del agua de las piscinas, y el *B. coli*, de origen intestinal, no ha de hallarse en cantidades de agua inferiores a un centímetro cúbico. Para esta determinación se aplicarán los métodos colimétricos corrientemente usados en el análisis bacteriológico de las aguas potables.

i) El médico o médicos de la Empresa recomendarán a los bañistas la duración máxima de permanencia en el agua, y en caso necesario, de los baños de sol.

El cumplimiento ineludible de lo ordenado por el excelentísimo Ayuntamiento y el de las adiciones y aclaraciones con las cuales terminamos el presente trabajo garantizarían de modo eficaz el funcionamiento de las piscinas de natación en las condiciones adecuadas de higiene que se deben exigir a esta clase de establecimientos públicos.



INSTALACIÓN PIZARRITA EN MADRID

Arqts., LOPEZ DELGADO Y ESTEVE

La Sociedad "Valderrivas", dedicada a la fabricación y venta de cementos, ladrillo y fibrocementos (pizarrita), ha instalado su despacho de información y exposición de los referidos productos.

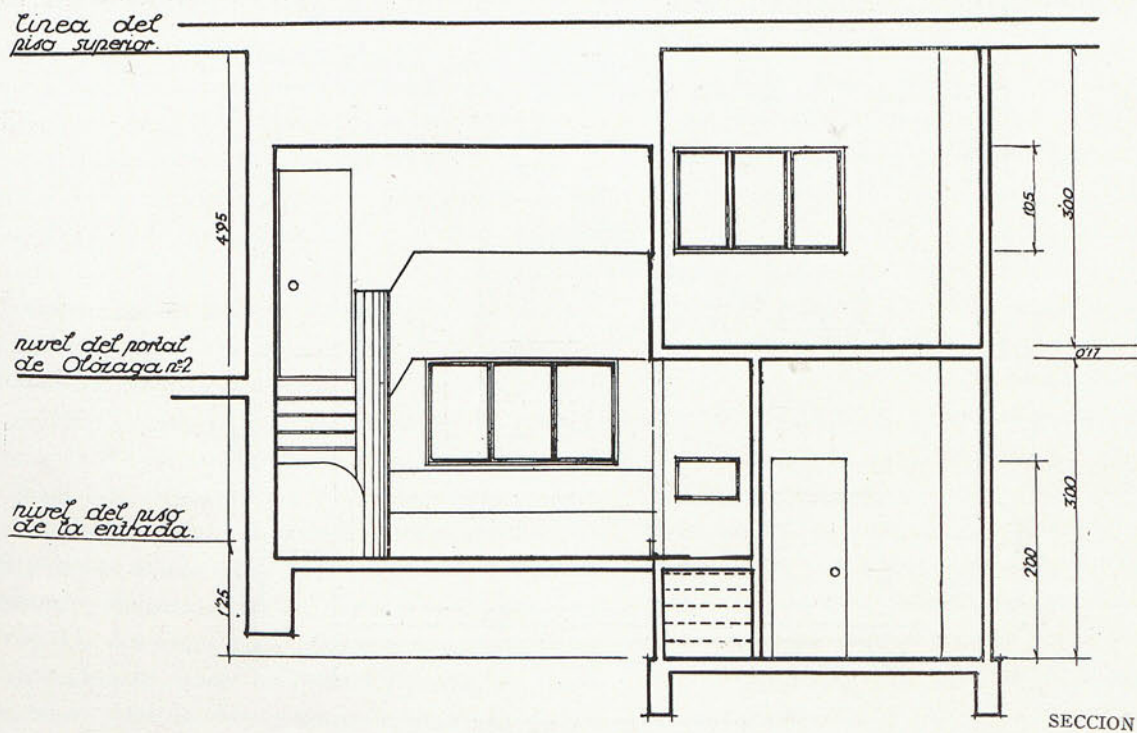
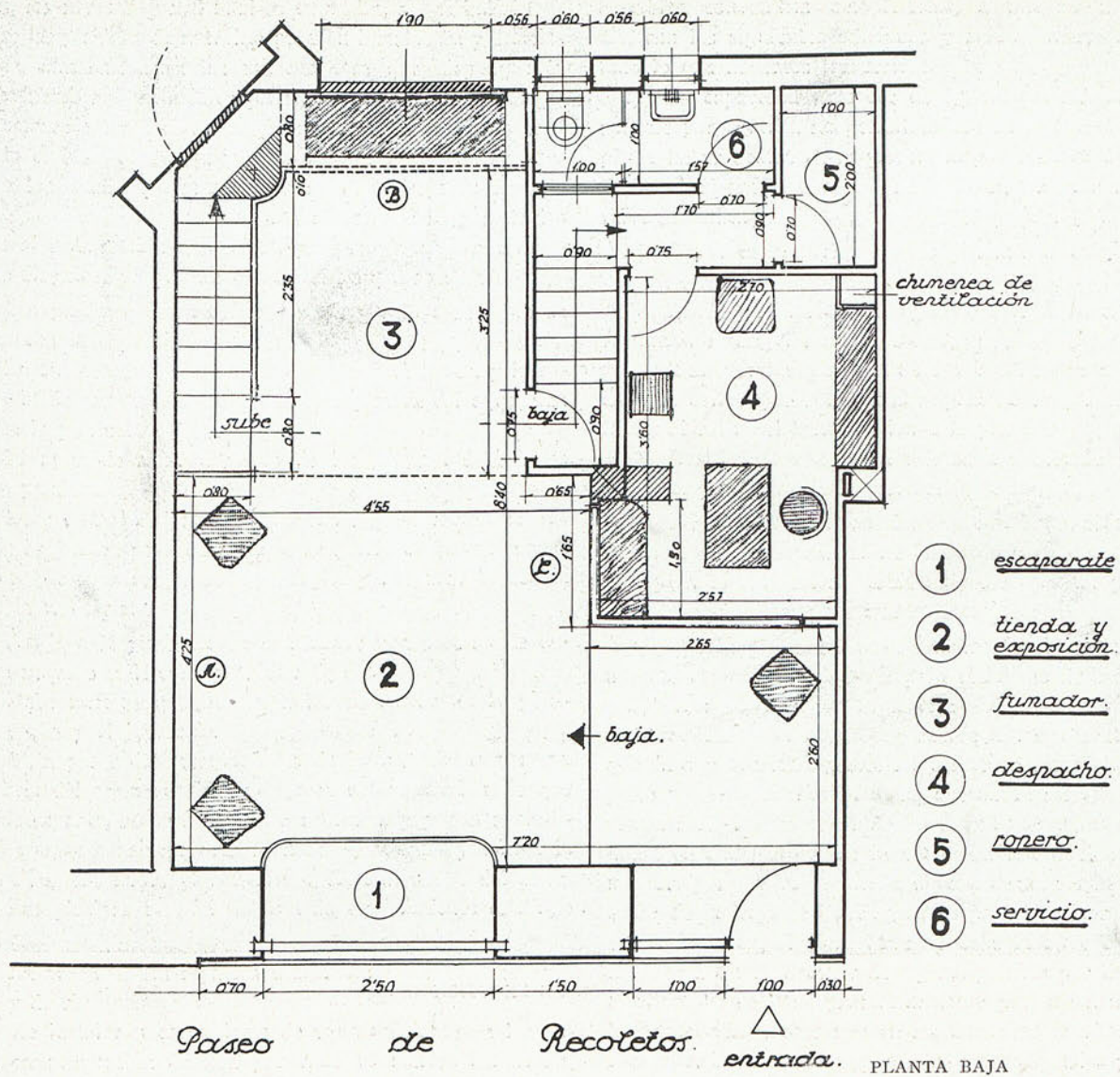
El local es de planta baja, y está situado en el paseo de Recoletos, número 8. Se ha vaciado un metro por debajo de la rasante para habilitar el despacho del jefe de ventas, y se ha construido una entreplanta con piso de hormigón armado para instalar una oficina capaz para cinco empleados, para cuyo acceso se ha construido una escalera con 12 alturas; en la segunda mesilla de esta escalera está la puerta que comunica la instalación de referencia con el portal de la casa número 2

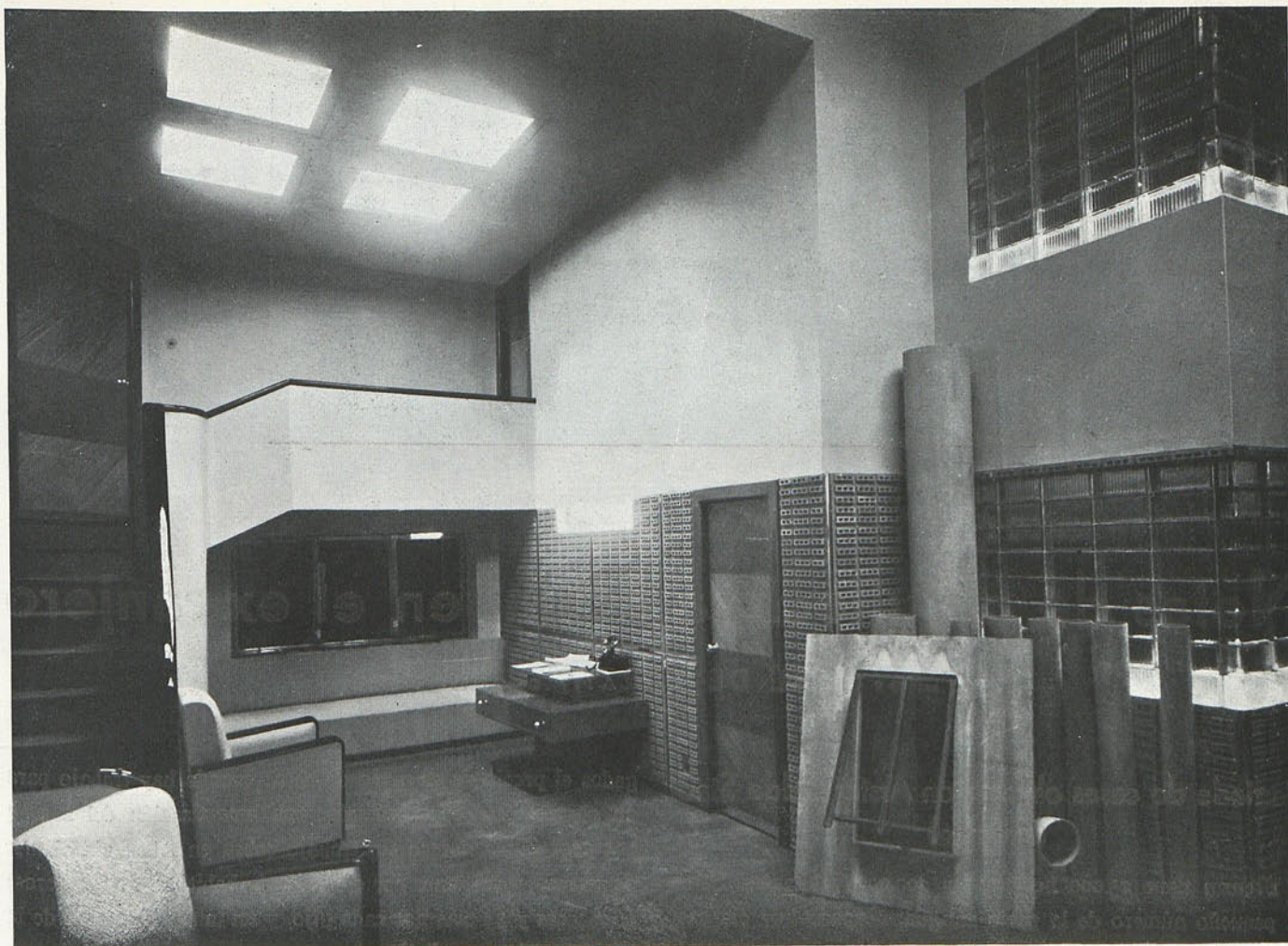
de la calle de Olózaga, en donde se hallan situadas las oficinas generales de las Sociedades "Valderrivas".

En la decoración hemos pretendido, con el empleo de los materiales "Valderrivas", hacer su propaganda y, a este efecto, el tabique de separación del *hall* o tienda y oficinas se ha revestido con un zócalo de pizarrita roja, frentado con secciones transversales de material cerámico de un centímetro de espesor.

Los paramentos del *hall*, a excepción del tabique en escuadra, que es el anteriormente mencionado, se han chapado igualmente con pizarrita gris en una altura de 4,30 m.

Por encima de los zócalos se han pintado los paramentos





INTERIOR DEL SALON DE EXPOSICION

verticales y techos con pintura al óleo mate, de color verde esmeralda y gris semiblanco.

En el paramento lateral izquierdo se ha colocado un *panneau* de pintura al óleo sobre lienzo, alusivo a la fabricación del cemento y ladrillos, obra del artista Alfonso Ponce de

La carpintería de taller en huecos de paso es contrachapada en sapeli plumeado, con armadura de roble.

El pavimento de la tienda y oficinas y la escalera de acceso a la entreplanta es continuo, de madera sintética, de color esmeralda.

Los cubrerradiadores, zócalos, tapajuntas y guardacantos son de metal cromado.

La instalación eléctrica es a cinco circuitos para la iluminación de los diferentes techos, contruídos con bovedilla de *staf* y escayola. En los paramentos verticales de la tienda existe una instalación supletoria, con lámparas tubulares de un metro de longitud, colocadas en pequeños nichos, formados con tubos de pizarrita de 0,20 m. de diámetro, cortados por un plano diametral y empotrados en los muros. Los muebles de la instalación son dos mesas para revistas y prospectos, igualmente en madera de sapeli; un diván y tres sillones, tapizados con tejido color naranja, y brazos de ebanistería en negro,

barnizados al *flating*, lo mismo que el pasamanos de la escalera.

Al trazar la fachada nos ha preocupado especialmente conseguir la mayor diafanidad, dentro de las cotas máximas que los huecos de puerta y escaparate permitían, al objeto de que se vea desde la calle en su totalidad la interior instalación, y los materiales que en ella se exhiben que no sean susceptibles de estar expuestos en el escaparate.

Se compone la fachada de un marco general de 0,75 m. de ancho, dos huecos de grandes dimensiones y una pilastra central que los separa. El zócalo y la jamba lateral derecha están chapados con *marmorit* negro, y el resto con pizarrita roja, con anchos tapajuntas del mismo material, cogidos con guardacantos, rodapiés y tornillos con cabeza de metal cromado.

El letrero principal, colocado en el dintel, es PIZARRITA, formado con letras, también en metal cromado, de 0,70 m. de altura, con un frente de pintura al óleo sobre metal en color bermellón. Los demás letreros, igualmente con letras de metal cromado, van colocados en la pilastra central, y el texto dice: "Portland Valderrivas C. M. A. Representación de Fibrocementos Castilla, S. A."



Notas de arquitectura actual en el extranjero

Por JOSÉ DE YARZA, arquitecto

Barriada de casas obreras en Arster Felde Stadt (Bremen)

Bremen tiene 25.000 hectáreas y 300.000 habitantes. Salvo el pequeño número de la parte antigua, ocupado hoy día casi totalmente por oficinas, comercios y puerto, el resto es una ciudad-jardín inmensa. El tipo de vivienda más corriente es el de casa para una o dos familias, con un pequeño jardín a la calle y un huerto detrás. (Bremen es la segunda población alemana que, según la estadística de mayo de 1927, tiene menos familias sin vivienda propia.)

En esta ciudad se ha llevado a cabo en pocos meses la ejecución de una barriada de 100 casas dobles para obreros, en las siguientes condiciones: en el mes de noviembre de 1932, la Oficina de Administración de Viviendas de Bremen abrió una lista de inscripciones entre obreros sin trabajo, vecinos de la ciudad, eligiendo entre ellos a los 200 de mejores antecedentes, con los que fundó inmediatamente una "Sociedad", cuyos miembros se comprometieron a ejecutar la mano de obra desde la calle que compone la barriada hasta los diferentes oficios de las casas; la Oficina de Administración facilitó los materiales (comprados al por mayor), y los obreros de más necesarios; el Reich cedió el terreno. Cada casa ha resultado por 3.000 RM., y el terreno (2.200 metros cuadrados para cada casa), 775 RM. Los obreros han pasado a habitar las casas en propiedad inmediatamente; mientras siguen sin trabajo, pagan solamente un interés del 4 por 100 del capital desembolsado por la Oficina de Administración y el Reich, que es casi únicamente el precio de los materiales y del terreno, pues de los 3.775 RM. de cada casa, tiene su habitante entre-

gados el precio de su mano de obra; cuando hay trabajo para un obrero, éste paga, además, una amortización del 2 al 4 por 100. (Cada obrero sin trabajo cobra en Alemania al mes 34 marcos, y un tanto por ciento de la habitación los solteros; 56 marcos y 14 más por cada hijo, y un tanto por ciento de la habitación los casados.)

Los planos, ejecutados por el arquitecto Kummer, técnico de la Sección de viviendas de la ciudad de Bremen, están proyectados siguiendo la característica arquitectural rural del país.

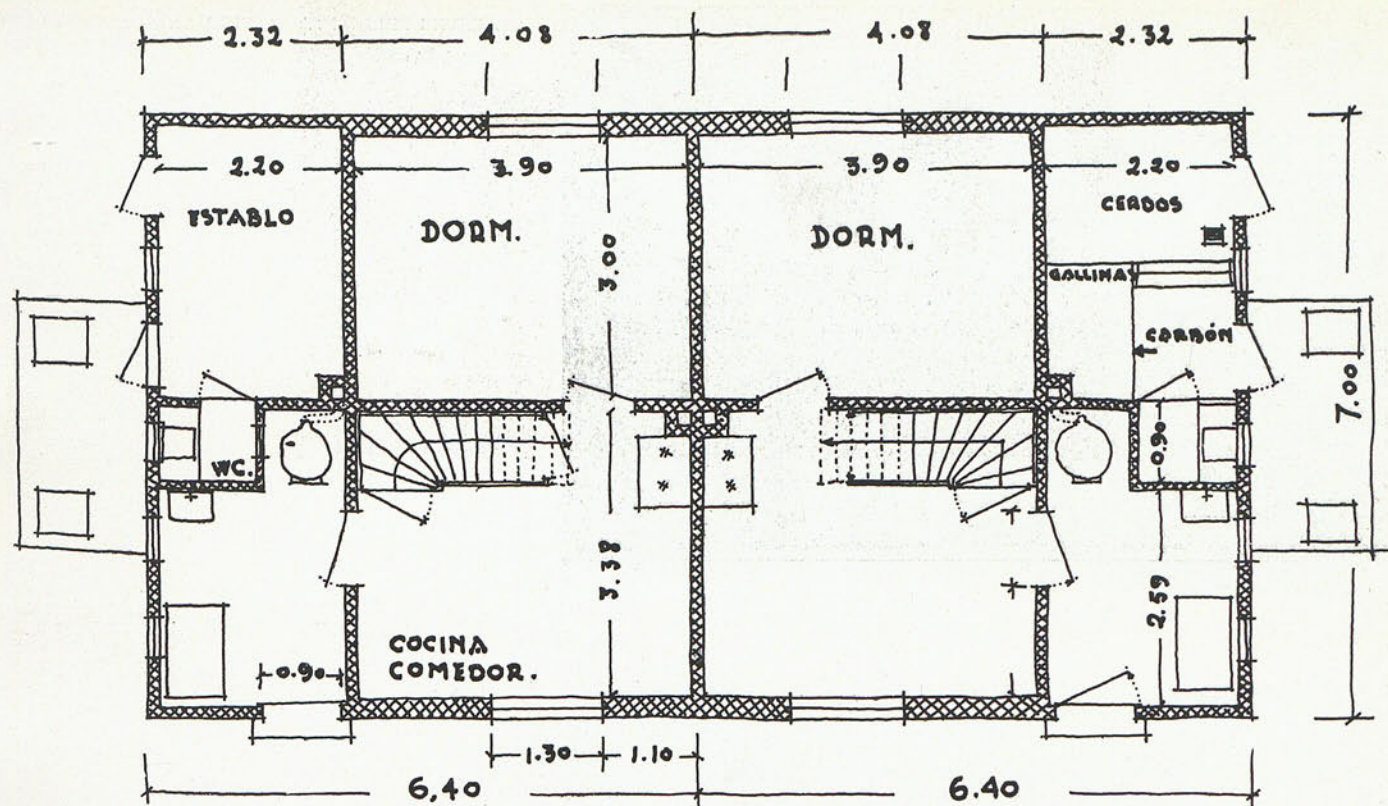
La calle que sirve a la barriada está orientada de Norte a Sur, dispone de agua corriente y luz eléctrica; el alcantarillado no ha podido hacerse por el momento, y cada casa tiene dos pozos sépticos.

Los principales materiales empleados son: ladrillo en muros exteriores, madera en pisos y armaduras, cubiertas de teja del país, placas de piedra artificial de escoria en tabiques de distribución, ventanas dobles de madera y puertas de madera contrachapada con armazón interno.

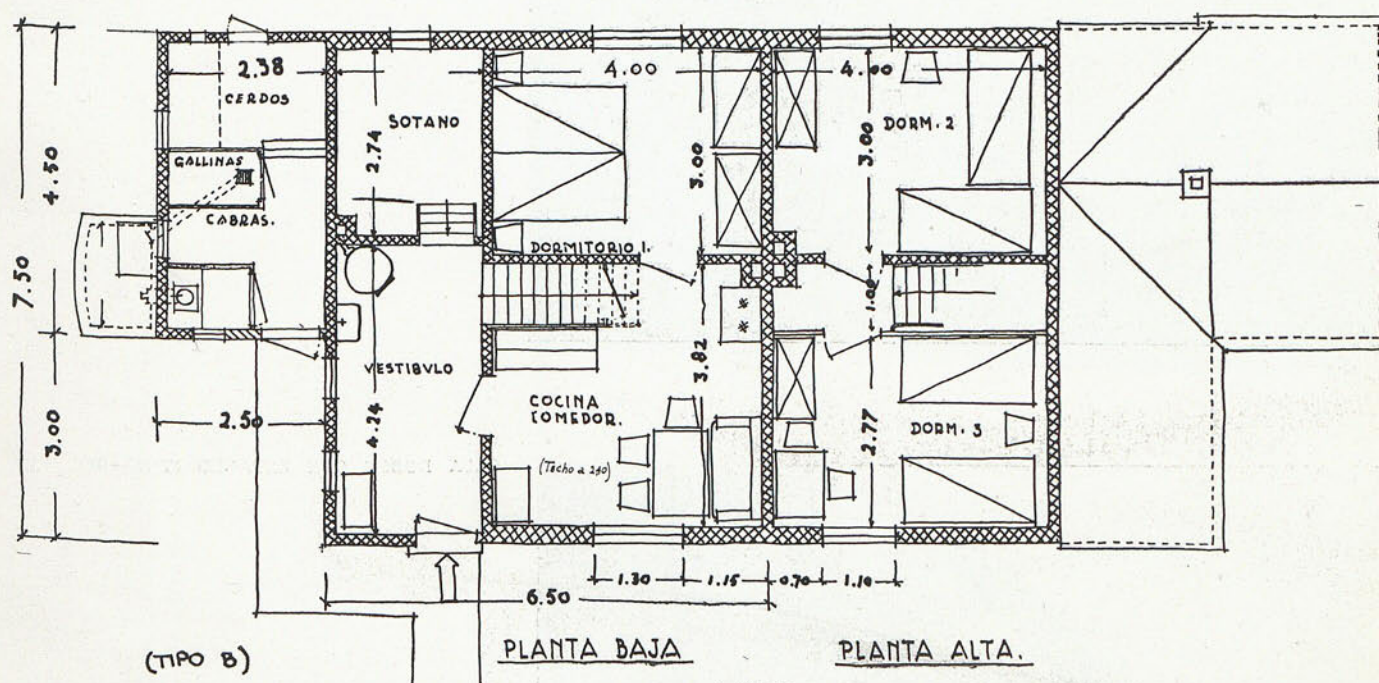
Después del éxito alcanzado por este ensayo, se van a empezar barriadas por el mismo procedimiento en distintas ciudades alemanas.

Arbeitloeser Siedlung. - Potsdam (Widpark)

En el mes de junio de este año se ha empezado a construir en los alrededores de Potsdam un "Arbeitloeser siedlung", del cual son las fotografías adjuntas; son muy interesantes las de las casas sin acabar, pues dan idea del procedimiento constructivo empleado.



PLANTA BAJA (TIPO A).



(TIPO B)

PLANTA BAJA

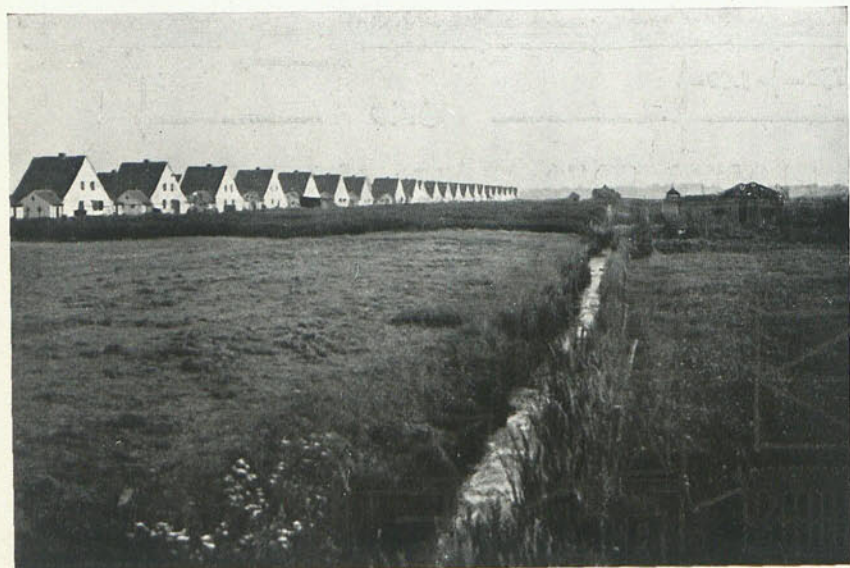
PLANTA ALTA.

Las plantas son casi idénticas a las anteriores de Bremen, variando las fachadas en que aquí ponen en los pisos superiores revestimiento de madera; también varía en éste el material de cubierta, que es de placas de piedra artificial hechas de asbesto y cemento (completamente incombustibles). Por todo lo demás, es igual; el sistema económico es el mismo, y el precio por el que han resultado, también. En éste, cada vivien-

da (son casas dobles) tiene un huerto de 1.000 metros cuadrados y un pozo para abastecimiento de agua, por no tener conducción. El aspecto de este "siedlung" es todavía más agradable que el de Bremen, por su situación en medio de un bosque y por tener las casas una fisonomía más pintoresca, debido al revestimiento de madera marrón y a sus cubiertas pintadas de blanco.



ARSTER FELDE STADT (BREMEN).—RANSIEDLUNG
(TIPO A)

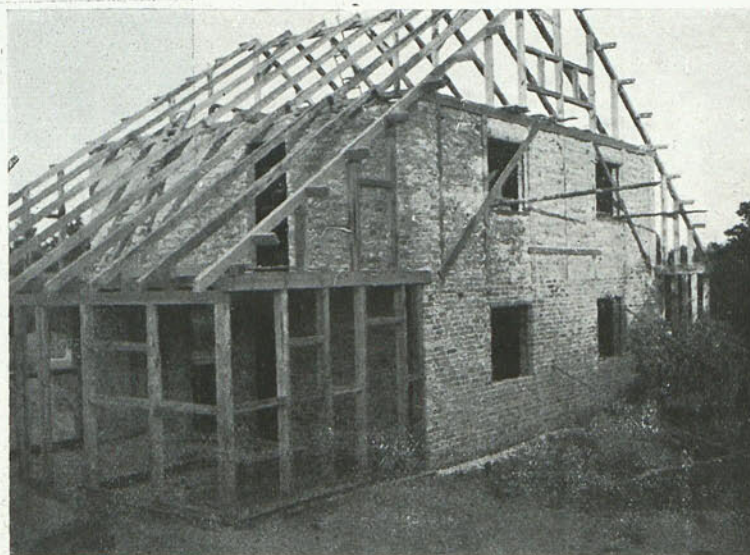


TIPO B



CASA DOBLE CON ESTABLO (TIPO B)

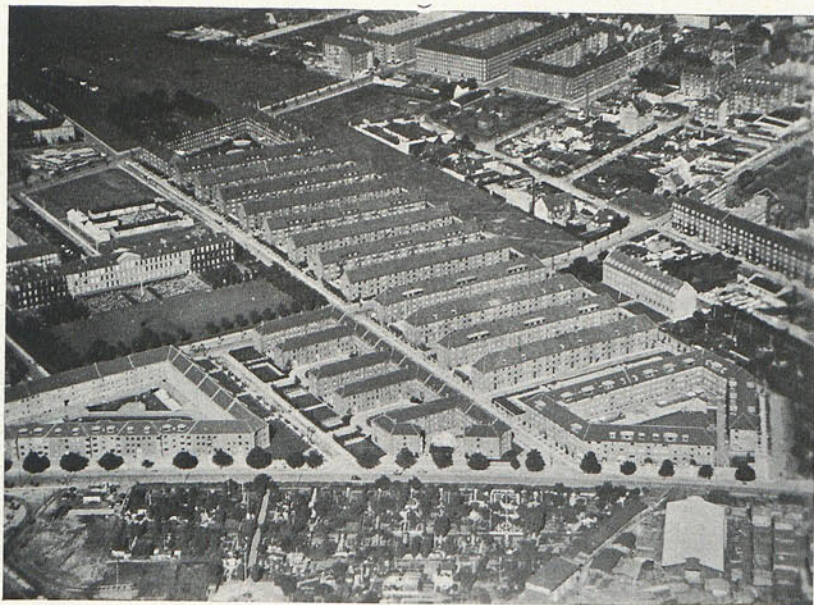
STADTRANSIEDLUNG (POTSDAM, 1933). LA PARTE
DE VIVIENDA ES DE FABRICA DE LADRILLO; EL
ESTABLO Y VESTIBULO SON DE ENTRAMADO DE
MADERA



SONDRGÅRDEN.—COPENHAGUE



VIBEHUSENE.—COPENHAGUE



VESTERGAARDEN.—COPENHAGUE





SOLGAARDEN (COPENHAGUE).—CASAS EN BLOQUE. AR-
QUITECTO, HENING HAUREN. CASA CONSTRUCTORA,
KOBENHARMS ALMINDELIGE BOLIGSELSKAB



JARDIN DEL BLOQUE DE
VIVIENDAS



HOTEL CUMBERLAND. - LONDRES

Arquitecto: F. J. WILLS

Una confrontación de los planos del nuevo Hotel Cumberland con los últimos modelos es de un interés particular, como lo ha sido la reciente e intensa construcción de nuevos hoteles en Inglaterra. Es en los Estados Unidos, sin embargo, donde la edificación de hoteles ha progresado más rápidamente a partir de la última década (especialmente durante los años 1920-1930). Proporcionalmente han sido construidos en los Estados Unidos 40 hoteles por uno en Inglaterra, exceptuando los dos últimos años.

Después de una larga experiencia en construcciones de edificaciones, han llegado en América a la consecuencia, en el trazado de hoteles, de construir sobre líneas sólidas.

El Hotel Cumberland es el primer hotel en Inglaterra, a precios moderados, que tiene un cuarto de baño en cada habitación. Hace más de diez años que en América, numerosos hoteles fueron planeados a precios económicos, teniendo cuarto de baño en cada habitación. Sin embargo, mientras en Inglaterra ésta es la tendencia en el nuevo plan, veremos que la misma combinación ha sido ya considerada como una fórmula fija para todos los hoteles americanos.

En la fórmula aceptada para un hotel, un análisis funcional demuestra que el espacio está distribuido como sigue:

Primero. Espacio para el público.

Segundo. Espacio reservado para el servicio privado de los viajeros.

Tercero. Espacio reservado para arriendo y subarriendo.

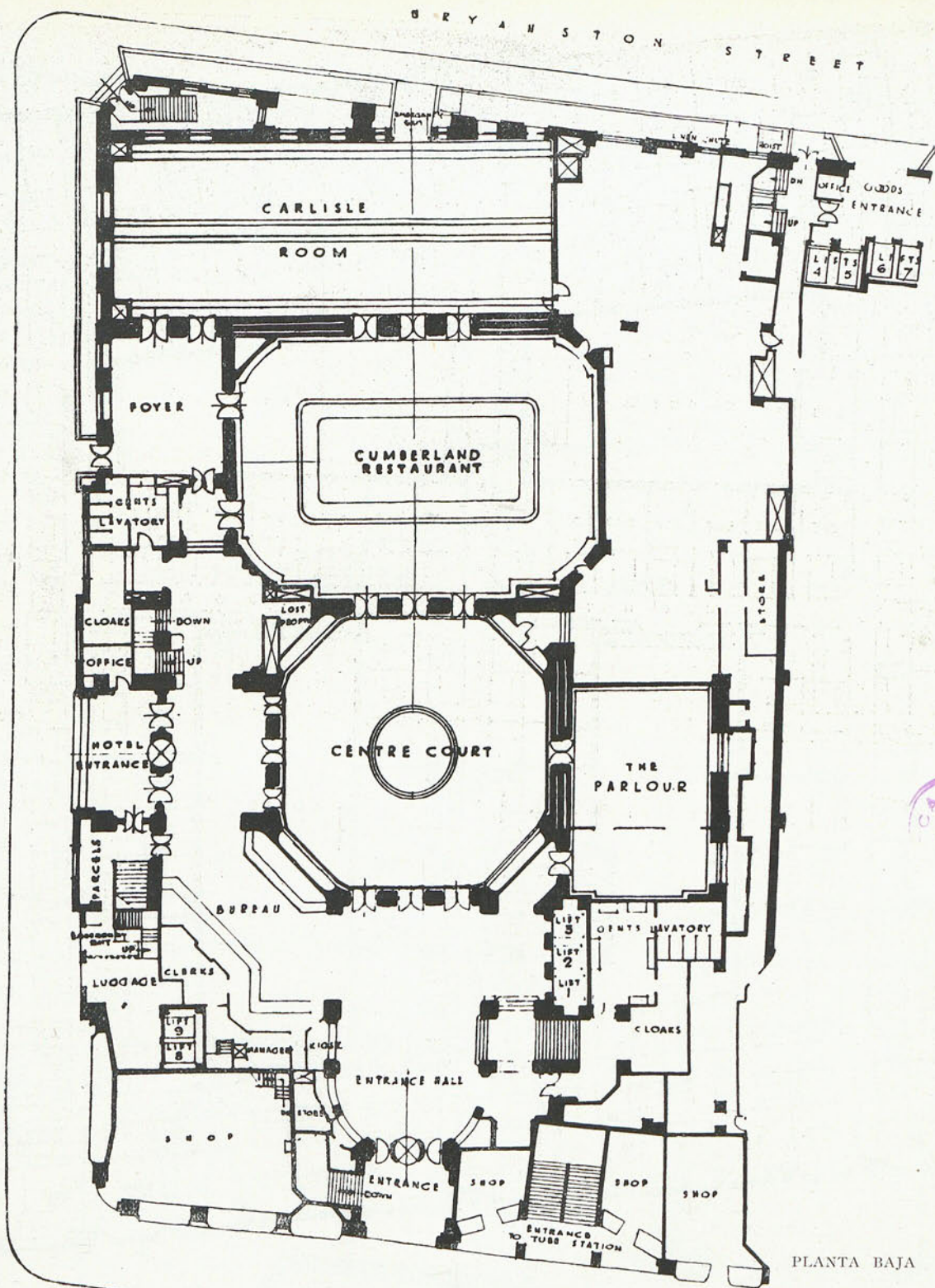
Cuarto. Espacio reservado para los servicios de mesa.

Quinto. Espacio para el servicio general.

El espacio reservado para el público consiste en los locales que no producen ninguna renta, tales como "hall", salón de descanso, salón de lectura y otros. El Hotel Cumberland tiene como espacio reservado al público: 1) "Hall" de entrada con el despacho de recepción contiguo. 2) El patio central. 3) La sala de visitas. 3) El *foyer* (a "Carlisle Room"). 5) El salón de lectura. 6) El *foyer* (al "grill room"). 7) Guardarropas que han sido situados en los dos pisos reservados al público, el sótano y el piso bajo.

Aunque es una regla general que el espacio público no produzca renta, se puede ver que en este caso sí produce. Por ejemplo, en el patio central, a pesar de estar el salón principal del hotel, se emplea también para servir bebidas, fiambres, tes y servicios similares. El *foyer* del "grill room" está situado entre éste y el "cocktail-bar". Este *foyer* puede también utilizarse completamente como anexo del "cocktail-bar". El espacio público puede, por tanto, producir rentas, como aquí se demuestra, siempre que se siga un plan hábilmente estudiado. Se notará que los salones de peluquería están todos adyacentes al sótano.

El espacio reservado al servicio privado de los viajeros.— Contiene los pisos reservados a las habitaciones y cualquier otros locales similares. El Hotel Cumberland tiene 1.000 habitaciones. El plano del quinto piso, como se ve en el grabado, muestra aproximadamente 120 habitaciones, de las cuales algunas, menos de la mitad, son dobles. Como podemos ver.



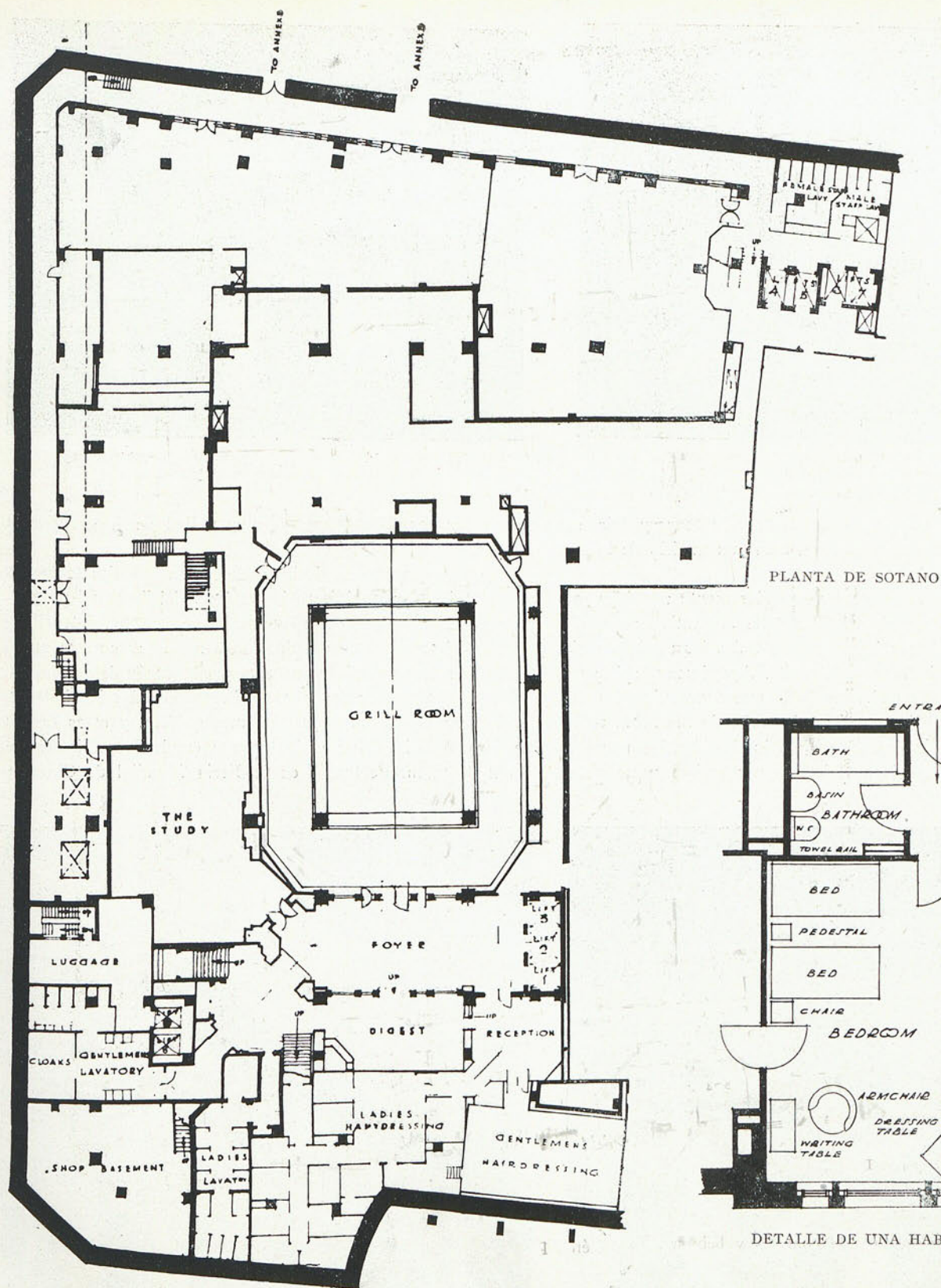
PLANTA BAJA

las habitaciones han sido colocadas alrededor de cuatro patios. (Los patios empleados para este fin son verdaderamente prácticos y contribuyen a la realización de un plan económico.) Los pasillos ocupan una parte importante de los pisos reservados a habitaciones. La anchura corriente de los pasillos es de siete pies (aproximadamente, 2,25 metros).

El espacio reservado para arriendos y subarriendos.—Está empleado para el establecimiento de tiendas o cualquier otro uso análogo. Como se ve en la planta baja, la fachada "Marble Arch" ha sido empleada para alquiler de tiendas, a excepción de la entrada. Al interior de la entrada de "Marble

Arch", el espacio ha sido reservado para una farmacia, un estanco y una agencia de periódicos. El espacio interior arrendado, además de producir rentas, es muy importante, por las comodidades que estas tiendas ofrecen al viajero del hotel. La fachada de esta calle es la continuación de "Oxford Street". La gran plaza de Cumberland está completamente empleada para el Hotel. El espacio de la fachada a la calle, cuando es empleado para subarriendo, es solamente práctico si se alquila en sitios céntricos.

El espacio reservado al servicio de mesa.—En general, es el espacio que comprende los restaurantes, cafés y similares, que



La fachada de "Marbre Arch" está revestida de piedra Portland. Las otras tres fachadas están constituidas de ladrillo y piedra Portland. El Hotel ocupa una manzana. La fachada al "Marble Arch" es igual a la del edificio situado en la manzana contigua; forma así un conjunto unificado que completa el sitio dando cara al "Hyde Park". Mientras el exterior del Hotel Cumberland es de líneas sencillas, no ocurre lo mismo con el interior; éste llega a ser lo que podríamos llamar "exciting architecture". Excita el ojo y el cerebro. El dibujo es

moderno, y es la creación interior moderna mayor que hasta ahora se ha hecho en Inglaterra.

Sobre este motivo, el Hotel ofrece un interés particular. Forma una indicación definida del tipo del modernismo que se manifiesta hoy día en Gran Bretaña.

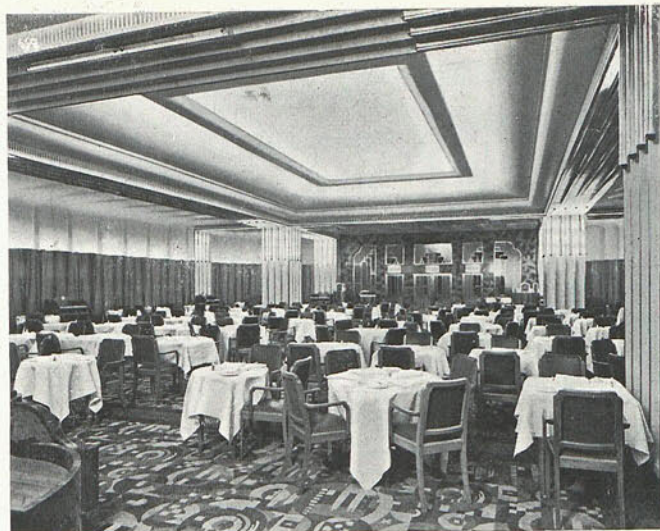
Los materiales empleados son muy diversos. Las maderas empleadas en la decoración, por ejemplo, fueron sicomoro, palosanto, teca, teca de olivos, macasar, ébano, teca trabajada, nogal de Australia, madera de naranjo; también se em-



VESTIBULO

plearon mármoles raros de todas clases. Por consecuencia, su decoración interior está presentada como un modelo de la arquitectura moderna británica.

Las ilustraciones reproducidas dan claramente una idea del espíritu de este modernismo. El detalle decorativo predominante es la luz. Efectos luminosos de todos los matices posibles han sido dibujados especialmente. Apoyémonos sobre un punto: la luz es más poderosa de lo que demuestran las fotografías. El "hall" de entrada y despacho de recepción están brillantemente iluminados. Por ejemplo, las dos líneas paralelas y finas que envuelven el letrero son realmente un siste-



COMEDOR

ma de luz complicado, que es muy difícil de juzgar por la fotografía.

Mientras la superficie de las paredes son sencillas (como en el "hall" de entrada, el despacho, el *foyer* del "cocktail-room"), prácticamente cada pieza principal tiene una luz intensificada. Por ejemplo, el detalle del "Grill-room" demuestra cuánta luz ha sido empleada para un pequeño rincón de esta pieza.

En el "hall" de entrada están bien colocadas las butacas, dando cara unas a otras en una misma línea, y otras cara a espalda. Esta idea fué recientemente empleada en la Exposición de "Tine-Fortune" en la Feria Mundial de Chicago.



VESTIBULO DE ASCENSORES



PELUQUERIA

Notas sobre la teoría matemática de la elasticidad

FLEXIÓN LATERAL

por GRACIA, arquitecto

La flexión lateral o pandeo.—Es la deformación finita que, a veces, bajo la acción de fuerzas exteriores, aparece súbitamente antes que el límite de elasticidad se alcance.

El fenómeno se produce en el caso de barras o placas delgadas.

Limitémonos al caso de una barra, recta o curva, simétrica, con relación a un plano, pasando por su fibramedia y solicitada por fuerzas que admiten el mismo plano de simetría. El pandeo supone que el momento flector permanezca nulo durante la puesta en carga, sin lo cual la deformación se produciría de una manera progresiva.

La fibra media ha de coincidir con la curva funicular relativa a las fuerzas exteriores.

Los esfuerzos han de ser de compresión, pues la curva funicular perfectamente flexible no puede permanecer en equilibrio para esta clase de esfuerzos más que merced a una cierta rigidez de la pieza.

Mientras esta rigidez es suficiente para resistir a la deformación, la fibra media conserva su forma, el pandeo aparece en el instante en que el esfuerzo de compresión adquiere un valor capaz de sobrepasar el defecto de flexibilidad.

En el momento del pandeo, la estabilidad de forma primitiva se cambia en inestabilidad.

Para conciliar este hecho con la estabilidad de equilibrio de los sólidos, para los cuales el límite de elasticidad no se ha alcanzado, estudiemos el caso de una barra rectilínea.

Sea l la longitud de una barra empotrada en su extremo inferior, cargada con un peso, P , en el extremo libre. Se despreja el peso propio.

Las ecuaciones de equilibrio elástico, según Lamé, en la hipótesis de la isotropía de la materia y de la homogeneidad de la misma, son:

$$(\lambda + \mu) \frac{d\theta}{dx} + \mu \Delta u + \rho X_0 = 0$$

$$(\lambda + \mu) \frac{d\theta}{dy} + \mu \Delta v + \rho Y_0 = 0 \quad \left(\Delta u = \frac{d^2 u}{dx^2} + \frac{d^2 u}{dy^2} + \frac{d^2 u}{dz^2} \right)$$

$$(\lambda + \mu) \frac{d\theta}{dz} + \mu \Delta w + \rho Z_0 = 0$$

En las cuales, u , v y w son las componentes del desplazamiento experimentado por el punto, cuyas coordenadas iniciales son x , y y z . Estas componentes son funciones de x , y y z . θ , la dilatación cúbica; λ y μ , los coeficientes de Lamé; ρ , la densidad; X_0 , Y_0 , Z_0 , las componentes de la fuerza, más α , es decir, referida a la unidad de masa.

Las ecuaciones anteriores, llamadas indefinidas, porque se aplican en todos puntos del cuerpo, necesitan se les agreguen las condiciones de la superficie, llamadas así ecuaciones definidas.

Sobre cada elemento de esta superficie está aplicada una fuerza exterior X_0 , Y_0 , Z_0 . Si α , β , γ , designan los cosenos directores de la normal interior, se tiene:

$$\begin{aligned} X &= N_1 \alpha + T_3 \beta + T_2 \gamma \\ Y &= T_3 \alpha + N_2 \beta + T_1 \gamma \\ Z &= T_2 \alpha + T_1 \beta + N_3 \gamma \end{aligned} \quad [2]$$

El elemento perpendicular a Ox soporta la tensión normal, N , y una tensión tangencial que tiene por componentes T_2 , paralelamente a Oz y T_3 , paralelamente a Oy .

Las ecuaciones indefinidas, así como las condiciones en la superficie, son lineales con relación a las incógnitas u , v y w , y

con relación a las fuerzas dadas. Resulta de ello que si se conocen los estados de equilibrio correspondientes a varios sistemas diferentes de fuerzas dadas, se obtiene el estado de equilibrio correspondientes a la aplicación simultánea de estos sistemas de fuerzas, componiendo conjuntamente el campo de desplazamientos correspondientes a cada uno de los sistemas. Es la superposición de los estados de equilibrio.

Apliquemos este principio de la superposición de efectos de las fuerzas a las ecuaciones (2).

En el caso que nos ocupa no se pueden considerar los cosenos α , β , γ , como constantes dadas, pues estos cosenos no son independientes de la magnitud de P , pues la barra delgada tiene la propiedad de tomar sin que el límite de elasticidad sobrepase una curvatura finita. Esta curvatura, desde que la barra comienza a flexar, varía con P , y puesto que α , β , γ , son funciones de esta fuerza, resulta que x cesa de ser una función lineal de la carga. El principio de la superposición de esfuerzos no es aplicable, pero nos hemos apoyado en este principio para establecer la estabilidad de equilibrio.

Sea aun una barra terminada por dos empotramientos, de los cuales uno solo es fija y el otro es susceptible de deslizar, aproximándose al primero.

Tomemos por origen el extremo fijo, por eje de las x la fibra media, como antes u , v y w , las componentes del desplazamiento del punto x , y y z . Sea h el desplazamiento arbitrario, imprimido según Ox a la extremidad móvil. Se debe tener $u = h$ para $x = l$.

Por otra parte, X , Y , Z , son nulos sobre la superficie lateral. Estas condiciones determinan, para todos los puntos de la masa, los valores de u , v y w en función de h y de las dimensiones transversales. Supongamos que comparamos barras de secciones semejantes, y r una de las dimensiones transversales. Es claro que si h , r y l están multiplicadas por un factor arbitrario, es lo mismo para u , v y w . Se puede escribir:

$$u = hf \left(\frac{h}{l}, \frac{h}{r} \right)$$

$\frac{h}{l}$ es un número muy pequeño, igualmente $\frac{h}{r}$, siempre que

la sección recta tenga dimensiones comparables a la longitud l , tenemos entonces sensiblemente $u = hf$ (0,0), es decir, que u puede considerarse proporcional a h . Pero, en el caso

de una barra delgada, $\frac{h}{r}$ adquiere un valor notable, y, por

consecuencia, la constancia de la razón $\frac{u}{h}$ no puede, cuando

h varía, más que tomarse como una simple aproximación. Aquí también el principio de la superposición cae en defecto.

Veamos de precisar las condiciones en las cuales la estabilidad se cambia en inestabilidad.

Sigamos con la barra doble empotramiento. El empotramiento móvil ha sufrido un desplazamiento, h , en el sentido requerido para comprimir la barra; se trata de saber si el equilibrio sin pandeo es estable o inestable. Para esto imaginamos una deformación virtual, indefinidamente pequeña, efectuada (sin nuevo desplazamiento del empotramiento), paralelamente a uno de los planos de simetría que atribuímos a la barra, y busquemos la variación de potencial.

Cada punto de la fibra media desplaza una cantidad, u , en el sentido del eje de las x , y una cantidad, y , en el sentido transversal. Los desplazamientos, u , producen una variación de potencial total que es infinitamente pequeña, de segundo

orden. Esta variación es positiva, pues el equilibrio longitudinal, tal como se realizaría si la barra estuviese guiada en toda su longitud, es evidentemente estable: designémoslo por k .

Pasemos a los desplazamientos transversales, representados por y . El elemento dx de la fibra media toma la longitud $dx \sqrt{1 + y'^2}$, que se puede escribir: $dx \left(1 + \frac{1}{2} y'^2\right)$, puesto

que y' se infinitamente pequeño. El alargamiento de la fibra media es, pues, $\frac{1}{2} \int_0^l (y'^2 dx)$, y si P designa la fuerza aplicada en el empotramiento, se produce una disminución de potencial igual a $P/2 \int_0^l y'^2 dx$. Al mismo tiempo, la fibra se

curva. Si se designa por ρ su radio de curvatura, por I el momento de inercia de la sección perpendicular al plano de la fibra deformada y por E el coeficiente de elasticidad, hay por esta causa, para el fragmento de longitud dx , un aumento de potencial igual a $\frac{EI}{2\rho^2} dx$. Se puede, por otra parte, reem-

plazar $\frac{1}{\rho}$ por y'' . El aumento neto de potencial es

$$\Delta U = \frac{EI}{2} \int_0^l (y'')^2 dx - \frac{P}{2} \int_0^l (y')^2 dx + k^2$$

y la condición de estabilidad es que esta expresión permanezca positiva, cualquiera que sea la función infinitamente pequeña, y .

Admitamos ahora que esta función pueda representarse por medio de la serie de Fourier,

$$y = a_0 + \sum a_n \sin \left(2 n \pi \frac{x}{l} + \alpha_n \right)$$

en la cual la suma se refiere a la serie de los números enteros, n , y que esta serie cumpla las condiciones deseadas para ser dos veces derivable. Nos queda:

$$\Delta U = \frac{\pi^2}{l} \sum n^2 a_n^2 \left[\frac{4 \pi^2 n^2 EI}{l^2} - P \right] + k^2.$$

Como los coeficientes a_n son arbitrarios, así como k , la estabilidad exige que la cantidad entre corchetes sea positiva para todo valor del entero n . Resulta que la condición de estabilidad es:

$$P < \frac{4 \pi^2 EI}{l^2}$$

Es preciso, naturalmente, tomar para I el menor de los momentos de inercia de la sección recta. La condición subsiste cuando se tiene en cuenta la posibilidad de un alabeo, que se puede obtener por la composición de deformaciones efectuadas en dos planos rectangulares.

Sea Ω el área de la sección recta. El esfuerzo, P , tiene por valor $E \Omega \frac{h}{\rho}$. La condición precedente puede escribirse:

$$h < \frac{4 \pi^2 I}{l \Omega}$$

Como esta desigualdad es independiente del coeficiente de elasticidad, E , queda la misma, cualquiera que sea la naturaleza física de la barra.

De una manera general, la flexión lateral aparece cuando, para ciertas deformaciones virtuales del sistema considerado, el trabajo de las fuerzas exteriores, evaluado teniendo en cuenta los infinitamente pequeños de segundo orden, crece más de prisa que el potencial de las fuerzas interiores.

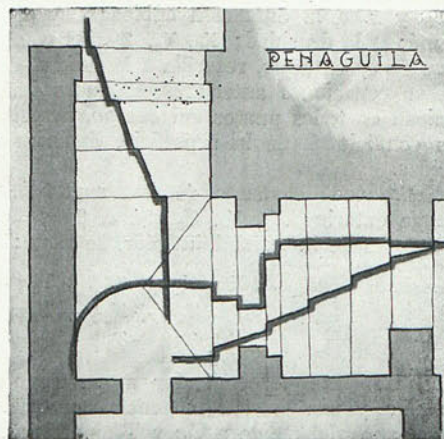


VILLAS LEVANTINAS

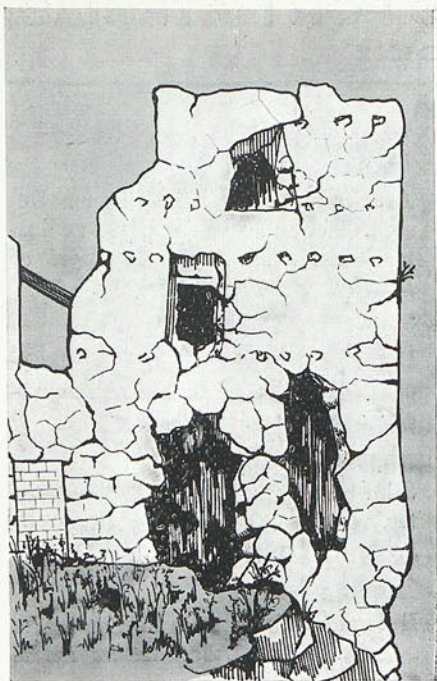
PENAGUILA (Alicante)

VISTA DESDE EL "CUGAT"

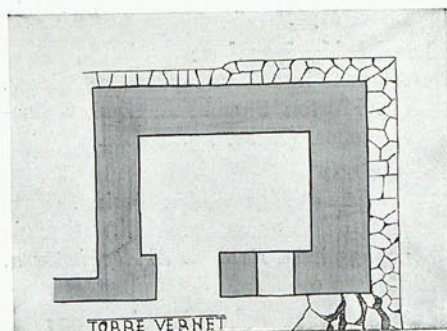
Las pintorescas y viejas villas de la Meseta Central, frecuentadas por el turismo, son hoy día bastante conocidas, divulgados sus aspectos por la fotografía y el dibujo; en cambio, hay otras de las regiones periféricas—singularmente de la levantina—, cuyos interesantes aspectos permanecen casi inéditos. Tal es, por ejemplo, la de Penáguila, cuyo nombre ya es bastante expresivo de su situación escarpada y medieval, en un terreno montuoso, regado por diferentes arroyos que contribuyen a formar el río que lleva el mismo nombre que la villa, situada en la provincia de Alicante, en las vertientes de la sierra Aytana, a 15 kilómetros y medio de Alcoy, con 1.400 habitantes hoy día. Abonan el abolengo militar y su papel en las luchas de la Reconquista los importantes restos de su recinto murado, con numerosas torres—como la Vernet, cuyos planos y vistas se acompañan—, y la puerta llamada "El Portalet", de excepcional importancia, por tratarse de una entrada en recodo, probablemente del recinto musulmán.



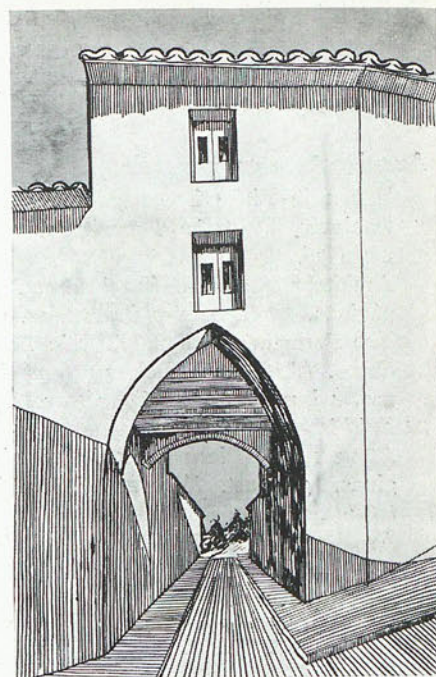
PLANTA DE PUERTA "EL PORTALET"



TORRE VERNET



PLANTA DE LA TORRE VERNET



PUERTA DEL RECINTO

ya que tal disposición, que debe provenir de la arquitectura militar de las Cruzadas—castillos de Siria—, encuéntrase por primera vez en España en el recinto de la Alcazaba de Granada—Arco de las Pesas—a fines del siglo XI; en el siguiente, en numerosas puertas de Rabat y otras ciudades de Marruecos, y en el siglo XIV, en puertas de la Alhambra, de Granada, y de la Alcazaba, de Málaga, para no citar nada más que los ejemplos más conocidos. De ser obra musulmana ésta de “El Portalet”, su construcción ha de referirse a época anterior al año 1254, en el cual se apodera de Penáguila Jaime “el Conquistador”, pues aunque poco después se rebelaron los moros que en ella quedaron, fueron prontamente sometidos.

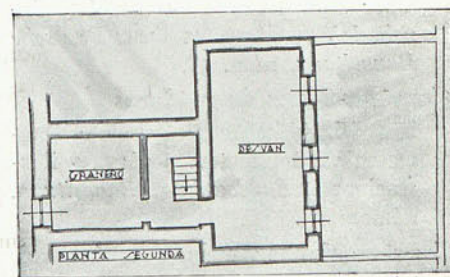
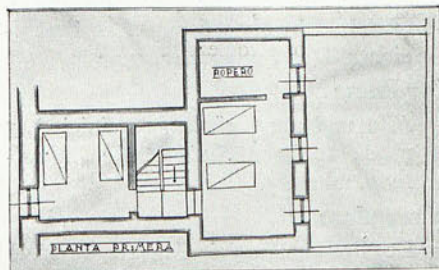
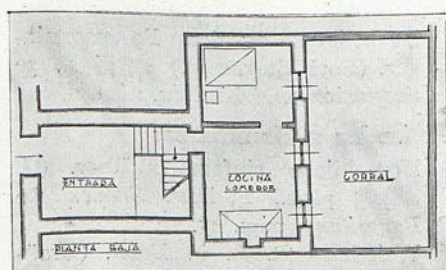
Hay, además, en Penáguila—villa de abolengo—viejas y pintorescas mansiones de los Moncadas, marqueses de Gua-

dalest y de los Fenollares. La iglesia parroquial guarda la imagen de la virgen del Patrocinio, del siglo XV, retablo del Rosario, de 1600, tabla de sagrario y bocaporte, atribuidas a Vicente López y, en la Abadía, dos tablas: virgen y ángeles de estilo similar a Nicolás Falcó, la grande, y de hacia 1425, la pequeña (Tormo).

Esta región accidentada de sierra Aytana fué uno de los principales lugares en los que se desarrolló la insurrección de los moriscos del 1609.

Los dibujos que ilustran esta noticia se deben al arquitecto D. Pablo Soler, hechos cuando aún era alumno de la Escuela Superior de Arquitectura de Madrid.

T. B.



PENAGUILA.—TIPO DE VIVIENDA DE TRES PLANTAS

ARTICULOS DE REVISTAS, ORDENADOS POR MATERIAS,

CORRESPONDIENTES AL MES DE SEPTIEMBRE DE 1933

Arquitectura en general:

Bauen in Finland. 8 págs., 20 ilustraciones. *Deutsche Bauzeitung*, número 36.

Architekt A. Loos. Karel Lhota. 7 páginas, 15 ilustr. *Architekt*, núm. 9. The Permanency of the Classic Tradition. (Arthur T. Bolton.) 6 páginas, 4 ilustr. *Journal of the Royal of British Architects*.

Atene 1933. (Piero Bottoni.) 16 páginas, 36 ilustr. *Rasegna di Architettura*, núm. 9.

Architettura coloniali italiana. 16 páginas, 37 ilustr. *Rasegna di Architettura*, núm. 9.

Arquitectura histórica:

Acerca de la riqueza documental arquitectónica del Archivo de Indias. (Martín Noel.) 5 págs., 7 ilustr. *REVISTA DE ARQUITECTURA*, septiembre.

Bancos:

La Société Générale Alsacienne de Banque à Mulhouse. (E. Mewes.) 5 págs., 10 ilustr. *L'Architecture*, septiembre.

Casas baratas:

Casa economica ad uso abitazione civile in Milano. (A. Bazzero.) 2 páginas, 5 ilustr. *Rasegna di Architettura*, núm. 9.

Casas de Correos:

Bauten der Reichspost in Bayern. 8 páginas, 23 ilustr. *Deutsche Bauzeitung*, núm. 39.

Das Postgebäude in Neu-Allschwil. (Bräuning.) 1 págs., 3 ilustr. *Der Baumeister*, núm. 9.

Congresos:

Il IV Congreso Internazionale di Architettura Moderna. (C. I. R. P. A. C.) 1933, 2 págs., 3 ilustr. *Rasegna di Architettura*, núm. 9.

Conservación de monumentos:

Deukmapflege und Moderne Technik. (Rü.) 10 págs., 22 ilustr. *Deutsche Bauzeitung*, núm. 37.

Construcciones de acero:

Über Brauelemente aus Stahl (Hünnebeck.) 16 págs., 41 ilustr. *Deutsche Bauzeitung*, núm. 38.

Construcciones de madera:

Ein Überblick über das gesamte Bauwesen wird Geboten. 3 págs., 7 ilustraciones. *Süddeutsche Bauzeitung*, número 25.

Construcciones rurales (Gallineros)

Bitumen als Sperr- und Dämmstoff bei Kühlanlagen. (H. Hille.) 5 pági-

nas, 9 ilustr. *Deutsche Bauzeitung*, número 36.

Decoración interior:

Algunos interiores modernos ingleses. (P. Morton Shand.) 8 págs., 8 ilustraciones. *Obras*, septiembre.

Deportes:

Lo Stadio Mussolini a Torino. (Fafnoni, del Giudice, Bonicelli.) 16 páginas, 33 ilustr. *Rasegna di Architettura*, número 9.

Estaciones navales de viajeros:

Ein neues Empfangsgebäude wurde für den Hafenbahnhof Friedrichshafen erbaut. (E.) 6 págs., 11 ilustr. *Süddeutsche Bauzeitung*, núm. 26.

Fábricas:

Nuevo edificio para la fábrica C. H. F. Mueller, de Hamburgo. 8 págs., 15 ilustraciones. *Obras*, septiembre.

Hospitales:

Vüpurin Sotilassairaala (Hospital Militar de Vüpurin). (Elovaara, Borg y Sahlblom.) 10 págs., 24 ilustr. *Arkitekti*, núm. 9.

Iluminación artificial:

Künstliches Licht. (Julius Bergmann.) 3 págs., 3 ilustr. *Profil*, núm. 9.

Die beleuchtung der Wohnung. J. T. Kalmar.) 4 págs., 11 ilustr. *Profil*, número 9.

Lichtträger unserer Zeit. (Gerhart Schmit.) 6 págs., 9 ilustr. *Profil*, número 9.

Lichtarchitektur Ausse und Innen. (Otto Herbatschek.) 4 págs., 6 ilustraciones. *Profil*, núm. 9.

Die Glühlampentypen. (Hannskoch.) 4 págs., 7 ilustr. *Profil*, núm. 9.

Iglesias:

Reformiertenkirche in Allschwil. (Bräuning.) 6 págs., 14 ilustr. *Der Baumeister*, núm. 9.

Pohjaslahden Kirkko. S. Kauno. (Kallio.) 2 págs., 6 ilustr. *Arkitekti*, núm. 9. Moderne Kirchenbeleuchtung. (Stephan Simony.) 4 págs., 6 ilustr. *Profil*, núm. 9.

Kleine Steinkirche in Leversbach. (Eifel, Schworz.) 6 págs., 12 ilustraciones. *Der Baumeister*, núm. 9.

Jardines:

Alte und neue gärten. (Steinlein.) 5 págs., 10 ilustr. *Süddeutsche Bauzeitung*, núm. 25.

Mercados:

Le Grand Marché Couvert de Bale (Suisse). (Emile Maigrot.) 6 páginas, 10 ilustr. *L'Architecture*, septiembre.

Museos:

Architectural Detail in Museum Design. (Hope Bagenal.) 7 págs., 12 ilustraciones. *Journal of the Royal of British Architects*, núm. 19.

Paisajes:

Das Schicksal der Deutschen Landschaft. (Heis.) 8 págs., 19 ilustr. *Deutsche Bauzeitung*, núm. 37.

Presupuestos:

Stimet die kalkulation? (Arthur Günter.) 6 págs., 8 ilustr. *Deutsche Bauzeitung*, núm. 39.

Reformatorios:

Il Regio Riformatorio di Catanzaro. 2 págs., 4 ilustr. *L'Architettura Italiana*, núm. 9.

Tiendas:

Umbau ein konfektgeschäft in Basel. (Bräuning.) 5 págs., 9 ilustraciones. *Der Baumeister*, núm. 9.

Schuhgeschäft fricker in Basel. (Bräuning.) 1 págs., 3 ilustr. *Der Baumeister*, núm. 9.

Der dahlemer wettbewerb und seine Lehren. (Hartiwig.) 6 págs., 11 ilustraciones. *Die Wohnung*, núms. 6 y 7.

Bevölkerungspolitik, siedlung und Wohnung. (B. Schwan.) 3 págs. *Die Wohnung*, núms. 6 y 7.

Zurtrage der Kleinwohnung. (Otto Backhaus.) 2 págs. *Die Wohnung*, números 6 y 7.

Barrio Parque. (B. Stok y L. Olezza.) 15 págs., 36 ilustr. *Revista de Arquitectura*, septiembre.

Enseñanza del urbanismo. Método y programa. (C. Della Paolera.) 6 páginas. *Revista de Arquitectura*, septiembre.

Ventilación:

L'Aereazione orizzontale differenziale dell'ing. Knapen. (A. Cassi-Ramelli.) 3 págs., 4 ilustr. *Rasegna di Architettura*, núm. 9.

Viviendas:

En boligtype og dens Forudsætninger. (Povl Stegmann.) 24 págs., 59 ilustraciones. *Arkitekten*, núm. 9.

Viviendas unifamiliares:

Neuzeitliche einfamilienhäuser. (G. St.) 5 págs., 15 ilustr. *Süddeutsche Bauzeitung*, núm. 27.

Wohnhaus R. L. in Basel. (Bräuning.) 7 págs., 13 ilustr. *Der Baumeister*, núm. 9.